

# **1662/1663/1664 FC**

Electrical Installation Tester

## Brugsanvisning

## GARANTI

Fluke garanterer dette produkt mod materiale- og fabrikationsfejl ved normal brug og vedligeholdelse i tre år fra afsendelsesdatoen. Dele, reparationer og service garanteres i 90 dage. Garantien gælder kun den oprindelige detailkunde som har købt hos en autoriseret Fluke-forhandler og omfatter hverken sikringer, engangsbatterier eller produkter der efter Flukes skøn er blevet misbrugt, modificeret, skadet ved skødesløshed og uheld og ved unormale driftsforhold og håndtering. Fluke garanterer at software fungerer i alt væsentligt som beskrevet i 90 dage, og at den er korrekt indlæst på medier uden defekter; men Fluke garanterer ikke at software fungerer fejlfrit og uafbrudt.

Autoriserede Fluke-forhandlere skal udstede nærværende garanti på ny og ubrugte produkter til detailkunden, men er ikke bemyndiget til at udvide eller ændre garantien på Flukes vegne. Garantiservice ydes kun dersom produktet er købt hos en autoriseret Fluke-forhandler eller dersom køberen har betalt gældende international pris for det. Fluke forbeholder sig ret til at opkræve kunden evt. told- og importafgifter på reparation og ombytningsdele forbundet med indsendelse af et produkt købt i et, men indsendt til reparation i et andet land.

Flukes garanti er begrænset til efter eget skøn enten refundering af købspris, vederlagsfri reparation eller ombytning af et defekt produkt indsendt til reparation til et autoriseret servicecenter inden for garantiperioden.

Service iht. garantien fås ved henvendelse til nærmeste autoriserede Fluke-servicecenter efter returneringsgodkendelse og påfølgende indsendelse af produktet med beskrivelse af defekten til det servicecenter med porto og forsikring forudbetalt (FOB modtager). Fluke påtager sig intet ansvar for forsendelsesskader. Efter reparation iht. garantien returneres produktet til kunden med porto betalt (FOB modtager). Dersom Fluke finder at fejl skyldes misbrug, modificering, uheld eller unormale driftsforhold og behandling, herunder fejl pga. overbelastning fordi instrumentet er blevet brugt under forhold ud over dets normerede driftsområde, eller mekaniske deles normale slitage, giver Fluke et overslag på reparation og indhenter samtykke hertil, inden arbejdet udføres. Efter reparation returneres produktet til kunden med portoen betalt, og kunden får regning for reparation og returneringsomkostninger (FOB afsender).

DENNE GARANTI ER KØBERS ENESTE RETSMIDDEL, OG DER GIVES INGEN ANDEN, HVERKEN UDTRYKKELIG ELLER UNDERFORSTÅET, GARANTI, SÅSOM FOR SALGBARHED OG ANVENDELIGHED TIL GIVNE FORMÅL. FLUKE HAR INGEN ERSTATNINGSPLIGT FOR SÆRLIGE, INDIREKTE, TILFÆLDIGE OG FØLGESKADER OG TAB, HERUNDER DATATAB, UANSET PÅ HVILET GRUNDLAG ELLER RETSTOLKNING DE REJSES.

Da tidsbegrænsning af underforstået garanti, og erstatningspligtsfraskrivelse for tilfældige skader og følgeskader ikke anerkendes i visse lande og stater, gælder ovenstående garantibetingelser muligvis ikke alle kunder. Dersom en givet betingelse i nærværende garanti bliver kendt ugyldig eller uden hævde af retsinstans eller anden kyndig med kompetent jurisdiktion, får sådan kendelse ingen indflydelse på de øvrige garantibetingelsers gyldighed og hævde.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
USA

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
NL-5602 BD Eindhoven  
Holland

# Indholdsfortegnelse

Emne	Side
Indledning.....	1
Sådan kontakter du Fluke .....	1
Sikkerhed .....	2
Funktioner og tilbehør .....	5
Betjening .....	8
Sikkerhedsfunktioner .....	8
Touchpad .....	8
Registrering af strømførende leder .....	8
Jordmodstandsmåling .....	8
Sikkerhedsforafprøvning .....	8
Indikator for netledningstilslutning .....	9
Hurtig start .....	9
Sådan bruges drejeknappen .....	9
Trykknapper .....	11
Display .....	13
Indgangsstik .....	17
Fejlkoder .....	18
Startalternativer .....	20
Sådan nulstilles testledninger .....	22
Sikkerhedsforafprøvning for isolutionsmodstandsmålinger .....	26
Målinger .....	28
Spændings- og frekvensmåling .....	28
Måling af isolationsmodstand .....	29
Gennemgangsmåling .....	32
Måling af kredsløvs-/lederimpedans .....	34
Kredsløvsimpedans (leder til beskyttelsesleder L-PE) .....	34
Kredsløvsimpedans – Hi-current trip-tilstand (Højt strømudslag) .....	37
Kredsløvsimpedans i IT-systemmåling .....	39
Lederimpedans .....	39
Måling af RCD-udslagstid .....	42
Brugerdefineret RCD-indstilling - Var-funktion .....	46
RCD-udslagstid i Automatisk modus .....	46
Målinger af RCD-udslagsstrøm .....	48
RCD-test i IT systemer .....	52

Fasefølgetest .....	54
Måling af jordmodstand .....	55
Anvendelsesområder .....	57
Sådan testes en stikkontakt og en ringinstallation.....	57
Jordmodstandstest med kredsmetode .....	58
Zmax .....	59
Automatisk start .....	60
Kredsimpedanstest med 10 mA RCD.....	60
Automatisk testsekvens (1664 FC) .....	61
Hukommelsesmodus .....	63
Gemme en måling .....	65
Hent en måling .....	65
Ryd hukommelsen.....	66
Fejlmeddelelse for hukommelse.....	66
Download testresultater .....	67
Fluke Connect™ trådløst system .....	68
Vedligeholdelse .....	69
Sådan testes sikringen .....	70
Sådan testes batteriet .....	70
Udskiftning af batteri.....	70
Specifikationer .....	73
Generelle specifikationer.....	73
Maksimalt visningsværdier .....	75
Specifikationer for elektriske målinger.....	80
Måleområde og måleusikkerhed iht. EN 61557.....	88
Driftsusikkerhed iht. EN 61557 .....	89

# Skemafortegnelse

Skema	Emne	Side
1.	Symboler .....	4
2.	Funktioner .....	5
3.	Standardtilbehør .....	6
4.	Landespecifikke netledninger .....	7
5.	Drejeknap .....	10
6.	Trykknapper .....	11
7.	Displayfunktioner .....	13
8.	Indgangsstik .....	17
9.	Fejlkoder .....	18
10.	Startalternativer .....	20
11.	Display/drejeknap og stikindstillinger for volt .....	28
12.	Display/drejeknap og stikindstillinger til isolationsmodstandsmåling .....	30
13.	Display/drejeknap og stikindstillinger for gennemgangs nul .....	33
14.	Display/drejeknap og stikindstillinger for kreds-/ledningssimpedans .....	35
15.	Display/drejeknap og stikindstillinger for test af ledningssimpedans .....	40
16.	Display/drejeknap og stikindstillinger for RCD-udslagstid .....	44
17.	RCD-udslagsstrøm/drejeknap og stikindstillinger .....	49
18.	Display/drejeknap og stikindstillinger for jordmodstand .....	56
19.	Indstillinger for Auto Test .....	62
20.	Reserve dele .....	69



# ***Illustrationsfortegnelse***

<b>Figur</b>	<b>Emne</b>	<b>Side</b>
1.	Tilstande for ledningsombytning.....	22
2.	Nulstil display .....	24
3.	Landespecifikke nuladapterkonfigurationer .....	25
4.	Tilslutning for sikkerhedsforafprøvning.....	26
5.	Display for sikkerhedsforafprøvning .....	27
6.	Kredsimpedanstest i IT-system .....	39
7.	3-faset systemmåling .....	42
8.	Tilslutning for RCD-test på installationer med it-komponenter .....	52
9.	Konfiguration med enkelt testledning .....	53
10.	Forbindelse til fasefølgetest .....	54
11.	Display for fasefølge.....	54
12.	Tilslutning for test af jordmodstand.....	55
13.	3-ledningsforbindelse til kredstest af jordmodstand.....	58
14.	2-ledningsforbindelse til kredstest af jordmodstand (High-Current Trip-modus) .....	59
15.	Hukommelsesmodus.....	64
16.	Tilslutning af serielt IR-kabel .....	67
17.	Udskiftning af batterier .....	72





## ***Indledning***

Fluke 166X serien (testeren eller produktet) er batteridrevne elektriske installationstestere. Denne brugsanvisning gælder for alle 1662, 1663 og 1664 FC-modeller. Alle illustrationer viser model 1664 FC.

Disse testere måler og tester:

- Spændingsstyrke og frekvens
- Isolationsmodstand (EN61557-2)
- Gennemgang (EN61557-4)
- Kreds- og ledningsmodstand (EN61557-3)
- Udslagstid på fejlspændingsafbrydere (RCD, EN61557-6)
- RCD-udslagsstrømstyrke (EN61557-6)
- Fasefølge (EN61557-7) *kun 1663 og 1664 FC*
- Jordmodstand (EN61557-5)

## ***Sådan kontakter du Fluke***

Du kan ringe til Fluke på følgende numre:

- Teknisk support i USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrering/reparation i USA: 1-888-993-5853
- Storbritannien: +44 1603 256600
- Tyskland, Østrig, Schweiz: +49 (0)69 2 22 22-0210
- Canada: 1-800-363-5853
- Europa: +31 402-675-200
- Japan: +81-3-6714-3144
- Singapore +65-6799-5566
- I hele verden: +1-425-446-5500

Du kan også besøge Flukes hjemmeside på [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Registrering af produktet kan ske på <http://register.fluke.com>.

Hvis du vil læse eller downloade det nyeste vejledningstillæg, skal du besøge <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

## Sikkerhed

Se tabel 1 for at få en liste over symboler, der bruges på produktet og i denne brugsanvisning.

**Advarsel** angiver farlige forhold og fremgangsmåder, som er farlige for brugeren.

**Forsigtig** angiver forhold og fremgangsmåder, der indebærer risiko for beskadigelse af produktet eller udstyret under afprøvning.













### Advarsler

Sådan forhindres risikoen for elektrisk stød, brand eller personskade:

- Anvend kun produktet som angivet, ellers kan produktbeskyttelsen blive beskadiget.
- Læs alle instruktioner nøje.
- Læs alle sikkerhedsoplysninger, før du anvender produktet.
- Brug ikke produktet i nærheden af eksplosiv gas, dampe eller i fugtige eller våde omgivelser.
- Overhold de lokale og nationale sikkerhedskoder. Anvend personligt sikkerhedsudstyr (godkendte gummihandsker, ansigtsbeskyttelse og flammeresistent beklædning) for at forhindre tilskadekomst pga. stød og lysbuer, hvor farlige strømførende ledere blotlægges.
- Produktet bør aldrig benyttes på forsyningsnet med over 550 V.
- Til alle målinger skal der bruges tilbehør (sonder, testledninger og adaptore) med produktgodkendt målekategorispænding (CAT) og amperetal.
- Batteridækslet skal være lukket og låst, før produktet anvendes.
- Undersøg huset, inden du bruger produktet. Kontroller for revner og manglende plastdele. Undersøg isoleringen rundt om indgangsstikkene omhyggeligt.
- Anvend aldrig beskadigede testledninger. Undersøg testledningerne for beskadiget isolering, og mål en kendt spænding.

- Kom ikke i berøring med spændingerne > 30 V ac rms, 42 V ac spids eller 60 V dc.
- Brug de korrekte stik, funktioner og område for målingerne.
- Brug ikke mere end den fastsatte spænding mellem indgangsstik indbyrdes eller mellem et stik og jord.
- Overskrid ikke den fastsatte målekategori (CAT) for den enkeltkomponent i et produkt, en sonde eller et tilbehør, som har den laveste klassifikation.
- Hold fingrene bag fingerafskærmningerne på sonderne.
- Mål først en kendt spænding for at sikre, at produktet fungerer korrekt.
- Udskift batterierne, når indikatoren for lavt batteri vises, for at forhindre forkert måling.
- Fjern alle sonder, testledninger og tilbehør, før batteridækslet åbnes.
- Sørg for, at batteripolariteten er korrekt for at undgå batterilækage.
- Hvis batteriet lækker, skal produktet repareres før brug.
- Få en godkendt tekniker til at reparere produktet.
- Anvend kun de specificerede reservedele.
- Udskift kun en sprunget sikring med en identisk erstatning for fortsat beskyttelse mod lysbuer.
- Anvend ikke produktet med dækslerne fjernet eller åbent hus. Der er risiko for farlig spændingsudladning
- Deaktiver produktet, hvis det er beskadiget.
- Anvend aldrig produktet, hvis det er beskadiget.
- Fjern indgangssignalerne, før du rengør produktet.
- Anvend kun de strømsonder, testledninger og adaptere, der følger med produktet.
- Testledningerne skal altid tages af produktet, før huset åbnes.
- Brug ikke i KAT III- eller KAT IV-miljøer uden den beskyttende hætte. Beskyttelseshætten reducerer risikoen for lysbuer forårsaget af kortslutninger.

Tabel 1. Signaturforklaringer

Symbol	Beskrivelse
	ADVARSEL. FARE!
	ADVARSEL. FARLIG SPÆNDING. Risiko for elektrisk stød.
	Se brugervejledningen.
	Sikring
	Dobbeltisoleret
	Jord
	ADVARSEL. Anvend ikke >550 volt.
	Batteristatus
<b>CAT III</b>	Målekategori III kan anvendes til test og måling af kredsløb, der er forbundet til distributionsdelen af bygningens lavspændings MAINS-installationer.
<b>CAT IV</b>	Målekategori IV kan anvendes til test og måling af kredsløb, der er forbundet til distributionsdelen af bygningens lavspændings MAINS-installationer.
<b>CE</b>	Overholder EU-direktiver.
	Certificeret af CSA Group for sikkerhedsstandarder i Nordamerika.
	Overholder relevante australske EMC standarder.
	Godkendt af TÜV SÜD Product Service.
	Dette produkt er i overensstemmelse med kravene om afmærkning i WEEE direktivet. Det påhæftede mærkat angiver, at du ikke må bortskaffe dette elektriske/elektroniske produkt via husholdningsaffald. Produktkategori: Med reference til kravene i WEEE direktivets bilag I klassificeres dette produkt som et produkt til "overvågning og kontrolinstrumentering" i kategori 9. Dette produkt må ikke bortskaffes usorteret i almindeligt affald.

## Funktioner og tilbehør

Tabel 2 er en liste over funktioner efter modelnummer.

**Tabel 2. Funktioner**

Målefunktion	1662	1663	1664 FC
Spænding og frekvens	•	•	•
Ledningspolaritetskontrol	•	•	•
Isolationsmodstand	•	•	•
Forafprøvning af isolationssikkerhed			•
Gennemgang og modstand med automatisk ombytning af polaritet	•	•	•
Gennemgang og modstand med 10 mA	•	•	•
Gennemgang og modstand, valg af indgangsstik med (F1).		•	•
Zmax-hukommelse		•	•
Kreds- og ledningsmodstand	•	•	•
Kreds- & ledermodstand–mΩ opløsning			•
Prospektiv fejlstrøm til jord (PEFC/I <sub>k</sub> ) Prospektiv kortslutningsstrøm (PSC/I <sub>k</sub> )	•	•	•
RCD-udslagstid	•	•	•
RCD-udslagsstyrke (rampetest)	•	•	•
RCD variabel strøm	•	•	•
Automatisk RCD-afprøvning	•	•	•
Afprøvning af stødstrømsfølsomme RCD'er (type A)	•	•	•
Test jævnstrøm følsomme RCDs (type B)		•	•
Jordmodstand		•	•
Fasefølgevisning	•	•	•
Automatisk testsekvens			•
<b>Andre funktioner</b>			
Selvafrøvning	•	•	•
Instrumentbelysning	•	•	•
Fluke Connect™ trådløst system			•
<b>Hukommelse, interface</b>			
Hukommelse og computer interface	•	•	•
Fluke DMS-software (ekstraudstyr)	•	•	•
Fluke FVF-software (ekstraudstyr)	•	•	•
Fluke Connect™ smartphone-app			•
<b>Standardtilbehør</b>			
Stift etui	•	•	•
Søgeben med fjernbetjening	•	•	•
Nuladapter	•	•	•

Produktet leveres med de komponenter, der er anført i tabel 3. Hvis produktet er beskadiget, eller der mangler en del, skal du med det samme henvende dig til forhandleren, hvor det blev købt.

**Tabel 3. Standardtilbehør**

Beskrivelse	1662 EU	1663/1664 FC EU	1662UK	1663/1664 FC UK	Delnummer
TP165X testprobe med ekstern testknap	•	•	•	•	2107742
Landespecifik nettestledning	•	•	•	•	Se tabel 4
Rød søgeledning TL-L1	•	•			2044945
Grøn søgeledning TL-L2	•	•			2044950
Blå søgeledning TL-L3	•	•			2044961
Rødt søgeben med 4 mm spids og bananstik	•	•			2099044
Grønt søgeben med 4 mm spids og bananstik	•	•			2065297
Blåt søgeben med 4 mm spids og bananstik	•	•			2068904
Rød søgebenshætte GS-38, 102-406-003	•	•			1942029
Grøn søgebenshætte GS-38, 102-406-002	•	•			2065304
Blå søgebenshætte GS-38, 102-406-004	•	•			2068919

**Tabel 3. Standardtilbehør (forts.)**

Beskrivelse	1662 EU	1663/1664 FC EU	1662UK	1663/1664 FC UK	Delnummer
AC285-5001,175-276-013 AC285 Stort krokodillenæb, rødt	•	•			2041727
AC285-5001-02,175-276-012 AC285 Stort krokodillenæb, grønt	•	•			2068133
AC285-5001-03,175-276-0114 AC285 Stort krokodillenæb, blå	•	•			2068265
Probesæt med sikring, rød/blå/grøn med lanternefjeder, hætte og spidsafskærmning			•	•	3989868
Brugsanvisning på CD-ROM	•	•	•	•	4477435
Oversigtsvejledning	•	•	•	•	4477545
Værktøjskasse (hård kuffert med skumindlæg)	•	•	•	•	4688513
Polstret skulderstrop	•	•	•	•	4502043
Fluke Zero-udgang	•	•	•	•	3301338

Tabel 4 er en liste over de landespecifikke netledninger.

**Tabel 4. Landespecifikke netledninger**

Netledning	Stiktype	Delnummer
England	BS1363	4601070
Schuko	CEE 7/7	4601081
Danmark	AFSNIT 107-2-DI	4601129
Australien/New Zealand	AS 3112	4601118
Schweiz	SEV 1011	4601107
Italien	CEI 23-16/VII	4601096
USA	NEMA 5-15	4601134



## Betjening

Produktet er let at bruge. Drejeknappen angiver tydeligt den valgte funktion. Trykknapper giver dig mulighed for hurtigt at ændre testindstillingerne. Det store display med baggrundsbelysning viser testresultaterne i klare symboler i en menu med ét niveau.

## Sikkerhedsfunktioner

Ydeevne og sikkerhed er to af de vigtigste krav til ethvert elektrisk system. God isolering, et ordentligt fungerende jordingsanlæg og aktiv beskyttelse opretholder sikkerheden for personer, elektriske systemer og bygninger. Disse faktorer beskytter mod stød, brand og andre skader på udstyr.

## Touchpad

Tasten  er omgivet af en touchpad (se tabel 6). Denne touchpad måler potentialet mellem operatøren og testerens PE-stik. Hvis touchpad-potentialet overstiger 100 V, lyser symbolet  over touchpad'en, PE-måleindikatoren i displayet lyser, og alarmen lyder.

## Registrering af strømførende leder

For målinger af gennemgang og isolationsmodstand spærrer produktet testen, hvis den registrerede terminalspænding er >30 volt AC/DC, før prøven begynder. Bipperen lyder konstant, hvis spændingen er til stede.

## Jordmodstandsmåling

Produktet spærrer testen, hvis >10 volt registreres mellem testspydene. Der findes yderligere information om jordmodstandsmåling på side 55.

## Sikkerhedsforafprøvning

1664 FC-modellen har en funktion til sikkerhedsforafprøvning, der registrerer alle apparater, der er forbundet til kredsløbet under test. Sikkerhedsforafprøvningen giver dig en advarsel, før du starter en test, og forhindrer beskadigelse af apparater som følge af testspændingen. Der findes yderligere information om sikkerhedsforafprøvningen på side 26.



### **Indikator for netledningstilslutning**

Ikonerne (☐, ☐, ○) angiver, om der er byttet om på L-PE- eller L-N-stikkene. Instrumentbetjening spærres, og der genereres en fejlkode, hvis indgangsspændingen ikke er på mellem 100 V og 500 V. UK-kredsen og RCD-tests spærres, hvis der er byttet om på L-PE- eller L-N-stikkene.

Hvis der måles en høj spænding mellem to ledninger, vises  $\frac{1}{2}$  på displayet. Se *Sådan tester du et netstik og en ringinstallation* for at få mere information.

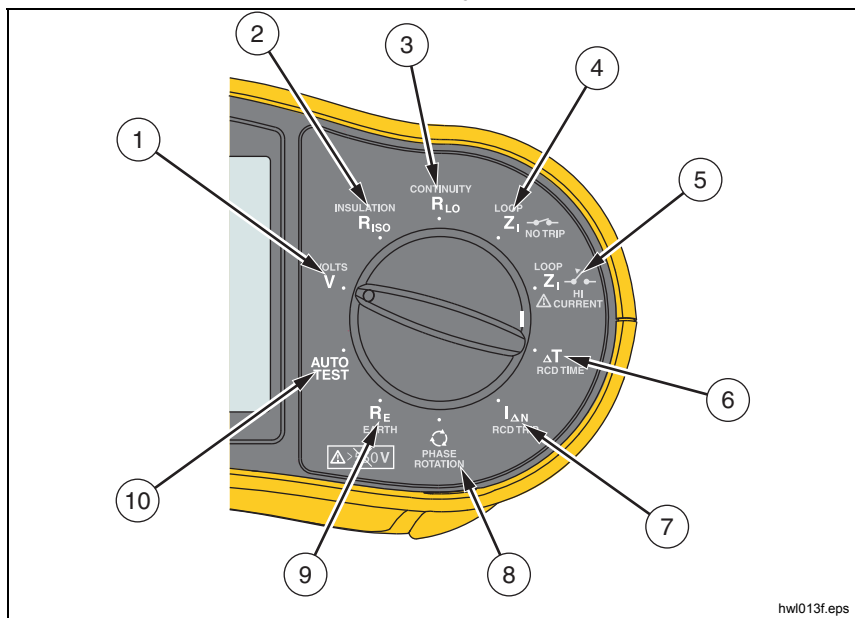
### **Hurtig start**

Dette afsnit indeholder oplysninger, der indfører dig i testerens kontrolelementer og indgange. Du kan også finde oplysninger om funktioner, der gælder globalt, når du bruger testeren.

### **Sådan bruges drejeknappen**

Brug drejeknappen (se tabel 5) til at vælge testtype.

Tabel 5. Drejeknap



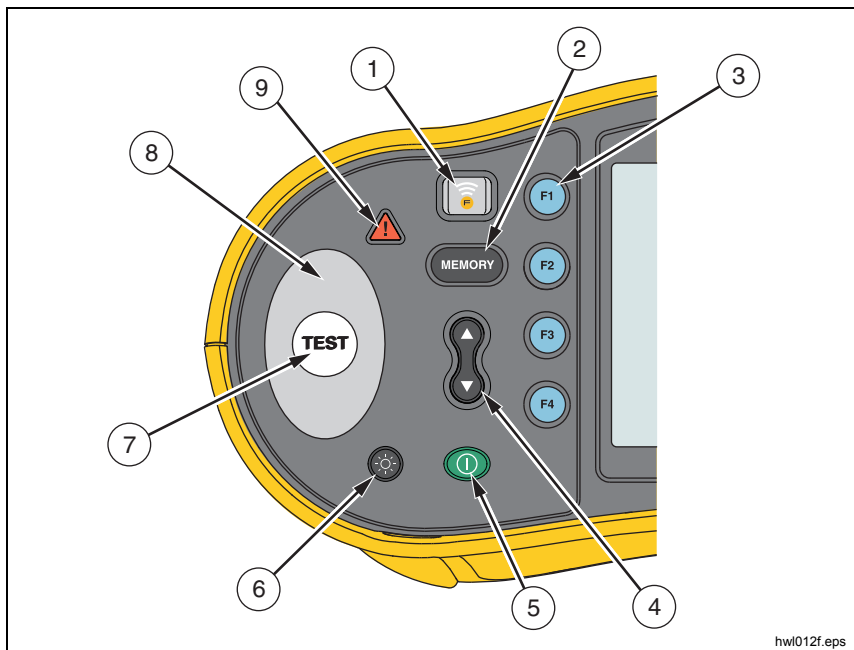
hw1013f.eps

Del	Symbol	Målefunktion
①	V	Volt
②	$R_{ISO}$	Isoleringsmodstand
③	$R_{LO}$	Gennemgang
④	$Z_I$ NO TRIP	Kreds-/ledningsimpedans – No trip-funktion (Intet udslag)
⑤	LOOP $Z_I$ HI CURRENT	Kreds-/ledningsimpedans – Hi current trip-funktion (Højt strømudslag)
⑥	$\Delta T$ $\Delta$	RCD-udslagstid
⑦	$I_{\Delta N}$ $\Delta$	RCD-udslagsstyrke
⑧	↻	Fasefølge
⑨	$R_E$	Jordmodstand (kun 1663 og 1664 FC)
⑩	AUTO TEST	Automatisk test (kun 1664 FC)

## Trykknapper

Brug trykknapperne (tabel 6) til at styre betjeningen af testeren, vælg resultater til visning og gennemse udvalgte testresultater.





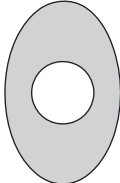




**Tabel 6. Trykknapper**



hw/012f.eps

Del	Trykknop	Beskrivelse
①		Kun 1664 FC - Tænd radioen for Fluke Connect™. Tryk på  i >1 s for at slukke radioen.
②		Gå til/afslut hukommelsestilstand.
③		Juster funktionsindstillingerne. Se specifikke testinstruktioner for at få flere oplysninger.

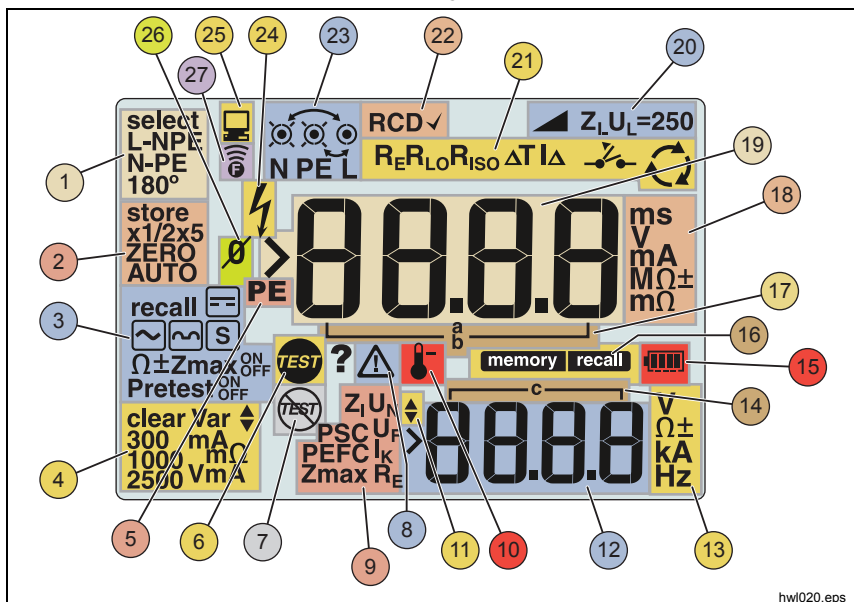
Tabel 6. Trykknapper (forts.)

Nr.	Trykknop	Beskrivelse
④		Brug op/ned-knappen til at vælge funktioner på displayet. Se specifikke testinstruktioner for at få mere information.
⑤		Tænd og sluk testeren. Testeren slukker automatisk, når den har været inaktiv i >10 minutter.
⑥		Tænd og sluk baggrundsbelysningen.
⑦		Starter den valgte test
⑧		Touchpad. Knappen  er omgivet af en "touchpad". Berør altid touchpad'en før  . Touchpad'en måler potentialet mellem operatøren og testerens PE-stik, undtagen i fasefølge.
⑨		Spændingsadvarsel. Hvis touchpad-potentialet er >100 V, lyser symbolet  over touchpad'en, PE-måleindikatoren i displayet lyser, og alarmen lyder. RCD- og kredstest spærres. Gælder ikke ved måling af fasefølge.

## Display

Tabel 7 er en liste over displayets funktioner.






Tabel 7. Displayfunktioner



hwf020.eps

Del	Visning	Definition
①	F1 indstillinger	Funktionen varierer. Se specifikke testinstruktioner for at få flere oplysninger.
②	F2 indstillinger	Funktionen varierer. Se specifikke testinstruktioner for at få flere oplysninger.
③	F3 indstillinger	Funktionen varierer. Se specifikke testinstruktioner for at få flere oplysninger.
④	F4 indstillinger	Funktionen varierer. Se specifikke testinstruktioner for at få flere oplysninger.
⑤	<b>PE</b>	Lyser kun, når touchpad'en berøres for at angive, at PE-indgangsspændingen er høj (>100 V).
⑥	<b>TEST</b>	Tænder, når man trykker på testknappen. Slukker, når testen er udført.










Tabel 7. Displayfunktioner (forts.)

Element	Måleindikator symboler	Definition
7		Sikkerhedsforafprøvningen har registreret et tilsluttet apparat og stoppede testen. Se <i>Isolationsmodstandsmålinger</i> for at få flere oplysninger.
8		Fare! Viser, når der forekommer fejl. Testen deaktiveres. Se tabel 9 for at se en liste over og en forklaring på mulige fejlkoder.
9	<p>Navn på den sekundære målefunktion:</p> <p><b>Z<sub>I</sub></b> <b>U<sub>N</sub></b> <b>PSC</b> <b>U<sub>F</sub></b> <b>PEFC</b> <b>I<sub>K</sub></b> <b>Z<sub>max</sub></b> <b>R<sub>E</sub></b></p>	<p>Ledningsimpedans (ledning til neutral).</p> <p>Testspænding til isoleringstest.</p> <p>Prospektiv kortslutning. Beregnes ud fra den målte spænding og impedans, aflæst på ledning til neutral.</p> <p>Brudspænding. Måler neutral til jord.</p> <p>Eventuel fejlstrømstyrke til jord. Beregnes ud fra spænding og kredsimpedans målt på leder og beskyttelsesleder.</p> <p>Viser i kombination med symbolet PSC (mulig kortslutningsstrøm) eller PEFC (mulig jordfejlstrøm) en kortslutningsstrøm.</p> <p>Registreret maksimumværdi af den valgte kredstest.</p> <p>Jordmodstand</p>
10		Viser, når testerene er overophedet. Kredstest og RCD-funktioner er spærret, når testerene er overophedet.
11		Flere resultater er tilgængelige. Brug  til at rulle gennem resultaterne.

**Tabel 7. Skærmvisning (forts.)**

Del	Visning	Definition
⑫		Sekundært display. En test kan give mere end ét resultat eller returnere en beregnet værdi ud fra prøveresultatet. Se specifikke testinstruktioner for at få flere oplysninger.
⑬	V Ω± kA Hz	Måleenheder for sekundært display.
⑭		Lagerpladser. Se <i>Hukommelsesmodus</i> for at få detaljerede oplysninger om, hvordan du bruger hukommelsespladserne.
⑮		Batteristatus. Se afsnittene <i>Sådan testes batteriet</i> og <i>Batteriskift</i> for yderligere oplysninger om batterier og strømstyring.
⑯		Vises, når du trykker på .
		Vises, når du trykker på  og ser på lagrede data.
⑰		Lagerpladser. Se <i>Hukommelsesmodus</i> for at få detaljerede oplysninger om, hvordan du bruger hukommelsespladserne.
⑱	ms mV mA MΩ± mΩ	Måleenheder for det primære display.
⑲		Primært display.
⑳		Forudindstillet spændingstærskel. Standardindstilling er 50 V. Visse steder skal fejlspændingstærsklen stilles på 25 V iht. de gældende regulativer for el.

Tabel 7. Skærmvisning (forts.)

Del	Visning	Definition
21	$R_E R_{LO} R_{ISO} \Delta T \Delta$ 	Angiver den valgte indstilling for drejeknappen. Måleværdien på det primære display svarer ligeledes til drejeknappens indstilling.
22	RCD ✓	Angiver, at den målte udslagsstrøm (udslagsstrømtest) eller den målte udløsningstid (test af udløsningstid) opfylder den relevante RCD-standard. Du kan finde flere oplysninger i tabellen <i>RCD-udslagstid</i> i afsnittet <i>Specifikationer</i> i denne brugsanvisning.
23		Stikindikatorsymbol (O). Et stikindikatorsymbol med en prik (●) i midten indikerer, at stikket er påkrævet til den valgte funktion. Indgangstikkene er følgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• L (leder)</li> <li>• PE (sikkerhedsjord)</li> <li>• N (fællesleder)</li> </ul>
		Pilene over og under stiksignaturerne viser polvendning. Kontroller, at stik- og ledningstilslutning er korrekt.
		Et "X" ved stikindikatorsymbolet angiver, at ledningen, testledningen, og/eller installationsledningen er ødelagt.
24		Høj spænding til stede.
25		Udveksling af data med pc er i gang.
26		Vises, når ledningerne er blevet nulstillet. Efter nulstilling lyser ikonet for at angive, at nulværdien gemmes på de valgte indgangsstik. Anvendes kun for gennemgangsafprøvning eller kredstest.
27		Radioen er tændt. Hvis  blinker konstant, forsøger 1664 FC at oprette forbindelse. Hvis den blinker med intervaller på 5 sek., er 1664 FC tilsluttet Fluke Connect™-app'en. Du kan få flere oplysninger om Fluke Connect™ på side 68.



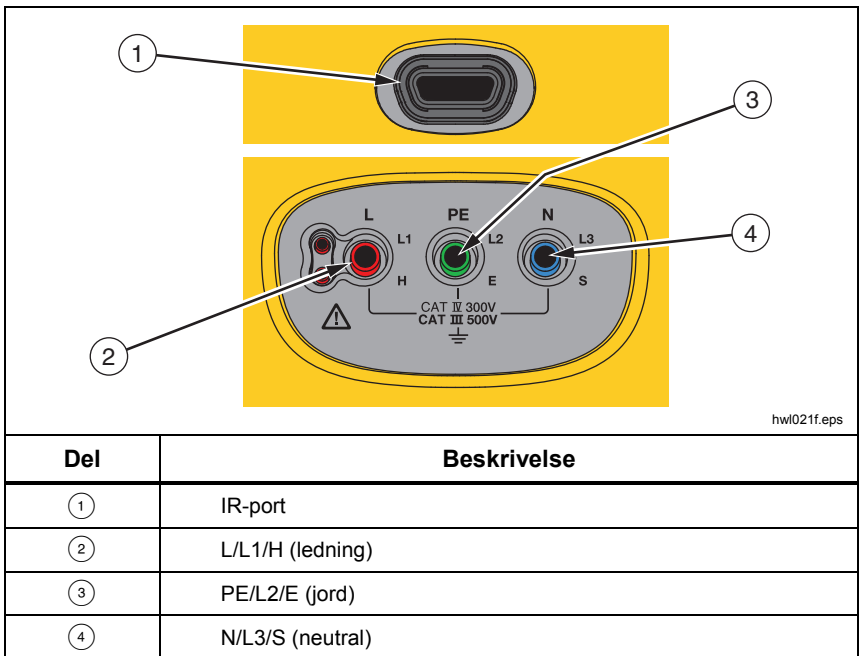
## Indgangsstik

Tabel 8 viser indgangsstikkene.

### ⚠ ⚠ Advarsel


For at undgå elektrisk stød, brand eller personskade må testledninger ikke bruges i KAT III- eller KAT IV-miljøer uden den beskyttende hætte. Den beskyttende hætte reducerer det eksponerede probemetal til <4 mm. Dette reducerer risikoen for lysbuer fra kortslutninger.

Tabel 8. Indgangsstik



IR-porten (infrarød) giver dig mulighed for at tilslutte testeren til en computer og downloade testdataene med et pc-softwareprodukt fra Fluke. Med denne software kan du indsamle, organisere og vise testdata i et format, der opfylder dine behov. Se *Overførsel af testresultater* for at få flere oplysninger om brug af IR-porten.

## Fejlkode

Forskellige fejltilstande detekteres af testeren og angives med , **Err** og en fejlkode på det primære display. Se tabel 9. Disse fejltilstande deaktiverer eller stopper testen.

Tabel 9. Fejlkode



Fejltype	Kode	Løsning
Selvafprøvning fejlet	1	Send testeren retur til et Fluke Service Center. Sekundært display viser yderligere kode: 1: Kunne ikke kommunikere med analogt kort 2: Fejl ved driftsvariable for analogt kort 4: Fejl på sikring 1 8: Fejl på sikring 3 (display viser FUSE) 16: Analogt kort-id passer ikke til forventet værdi 32: CRC fejl ved digital flash 64: CRC fejl ved analog flash
Overhedet	2	Vent, mens testeren køler af.

apx032f.eps











**Tabel . Fejlkoder (forts.)**

<b>Fejltype</b>	<b>Kode</b>	<b>Løsning</b>
Fejlspænding	4	Kontroller spændingen mellem N og PE. RCD, stiktest, $U_L$ er overskredet. Kredstest uden udslag >10 V.
Støjbehæftet signal	5	Sluk alle instrumenter (kreds, RCD-målinger), eller flyt jordspyddene (jordmåling).
For høj søgebensmodstand	6	Sæt spyddene dybere ned i jorden. Stamp jorden direkte rundt om jordspyddene. Hæld vand rundt om jordspyddene men ikke på jorden under testen.
Datahukommelse	9	Datahukommelsen er inkonsekvent. Download og gem alle data til en pc, og slet hele testerens hukommelse. Hvis fejlen fortsætter, skal du sende testeren retur til et Fluke servicecenter.





## Startalternativer

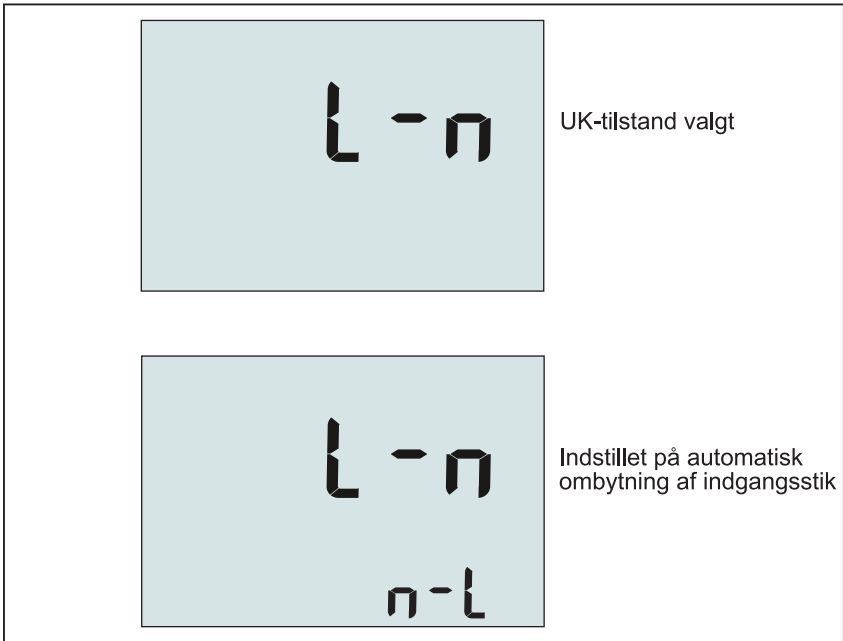
Du kan vælge et startalternativ ved at trykke på  og funktionstasten samtidig, og derefter slippe . Se tabel 10 for at få en beskrivelse af mulighederne. Startalternativer bliver gemt, når man slukker instrumentet.

**Tabel 10. Startalternativer**

Trykknop	Startalternativ	Beskrivelse
 	Firmwareversion	Tænd testeren, og tryk på  i mere end 3 sek. Firmwareversionen vises, når du giver slip på  .
 	Skift af IT-tilstand	I IT-tilstand er en kredstest eller en RCD-test tilladt, selv hvis spændingen N-PE er højere end 25 V/50 V. Standardindstillingen er IT OFF (IT FRA).
 	Skift af tilstand for Ombytning af leder og fællesleder	<p>Konfigurer testeren til at fungere i L-n-tilstand eller L-n n-L-tilstand. Se figur 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L- og N-faselederne må ALDRIG ombyttes i L-n-tilstand. Dette er et krav i UK og andre regioner. -ikonet vises på displayet som tegn på, at systemlederne L og N er ombyttet, og testen er spærret. Find og korriger årsagen til denne systemfejl, før du fortsætter. L-n-tilstand ændrer også RCD x1/2 udløsnings tid til 2000 ms for UK-krav.</li> <li>I L-n n-L-tilstand tillader enheden, at der byttes om på L- og N-faselederne, og testen kan fortsætte.</li> </ul> <p><i>Bemærk</i></p> <p><i>I områder, hvor der bruges polariserede stik og stikkontakter, kan ikonet for ombyttet leder () angive, at stikkontakten er forkert forbundet. Korriger dette problem, før du fortsætter med testningen.</i></p> <p>Standardindstillingen i UK er L-n. Andetsteds er standardindstillingen L-n n-L.</p>

**Tabel 10. Startalternativer (forts.)**

Trykknop	Startalternativ	Beskrivelse
	Fejlspændingstærskel	Skifter mellem tærskel på 25 V og 50 V. Standardindstilling er 50 V.
	Serienummer	Det primære display viser de første fire cifre, og det sekundære display viser de efterfølgende tre cifre.
	Gennemgangsbipper	Tænd og sluk for bipperen. Standardindstillingen er bip slået til.
	Automatisk start	Skift af start for automatisk test. Tryk samtidigt på 1 og på <b>OP</b> -markøren. Når enheden tændes, starter en RCD- eller kredstest, hvis netspændingen er registreret. Du behøver ikke at trykke på <b>TEST</b> . Standardindstillingen er AUST oFF.
	0 Hz/128 Hz	Skift af målefrekvens for No Trip-kredstest. Tryk samtidig på 1 og på markøren <b>NED</b> . Brug 0 Hz, hvis RCD under testen har høj impedans med den højere frekvens. Standardindstillingen er 128 Hz.  <i>Bemærk</i> <i>0 Hz er ikke tilgængelig i Auto Test-sekvens.</i>



aqd026f.eps

Figur 1. Tilstande for ledningsombytning

## Sådan nulstilles testledninger



### ⚠⚠ Advarsel

For at undgå elektrisk stød, brand eller personskade må testledninger ikke bruges i KAT III- eller KAT IV-miljøer uden den beskyttende hætte. Den beskyttende hætte reducerer det eksponerede probemetal til <4 mm. Dette reducerer risikoen for lysbuer fra kortslutninger.

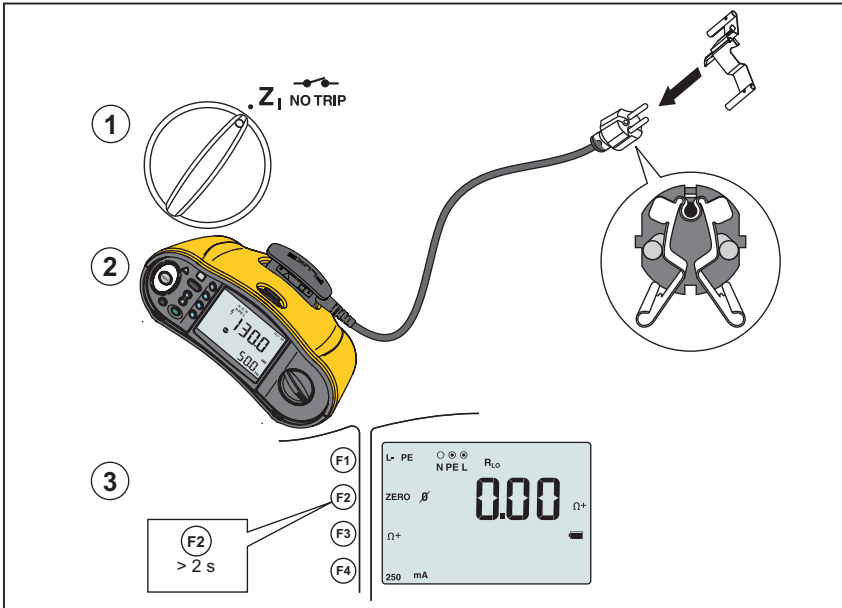
Testledningerne har en lille mængde iboende modstand, der kan påvirke målingen. Før du udfører en gennemgangs- eller kredsimpedanstest, skal du bruge nuladapteren til at kompensere for eller nulstille testledningerne eller netledningen. Se figur 2 og figur 3 for at få flere oplysninger om nuladapteren.

Testeren opretholder en separat nulværdi for hvert gennemgangsområde og hver kredsimpedanstest. Et unikt nul gemmes for hver ledningskombination i hver funktion, der giver mulighed for nul-tilstand. Måleindikatoren  $\emptyset$  angiver, hvornår en nulværdi er gemt for den valgte ledningskombination. For hvert gennemgangsområde er nul gyldigt for begge polariteter.

Sådan udføres nulstilling:

1. Drej drejeknappen til positionen  $Z_1$  ,  $Z_1$   eller  $R_{LO}$ .
2. For  $R_{LO}$  skal du bruge  $\text{F4}$  til at vælge området 10 mA eller 250 mA. Der bevares en separat nulværdi for hvert område.
3. Tilslut netledningen (eller testledningerne) til testeren og nuladapteren. Du kan nulstille to eller tre ledninger i  $R_{LO}$ -funktionen.
4. Tryk og hold  $\text{F2}$  nede i 2 til 6 sekunder, indtil måleindikatoren  $\emptyset$  og "offset"-værdien vises på det primære display. Bipperen lyder for hver fuldførte nulværdi.

Testeren måler modstanden i søgeledningerne, lagrer værdien og trækker den fra udlæsningerne. Modstandsværdien bevares, når testeren slukkes. Hvis testeren er den samme funktion med samme testledninger eller netledning, behøver du ikke at gentage nulstillingen.



hw1058.eps

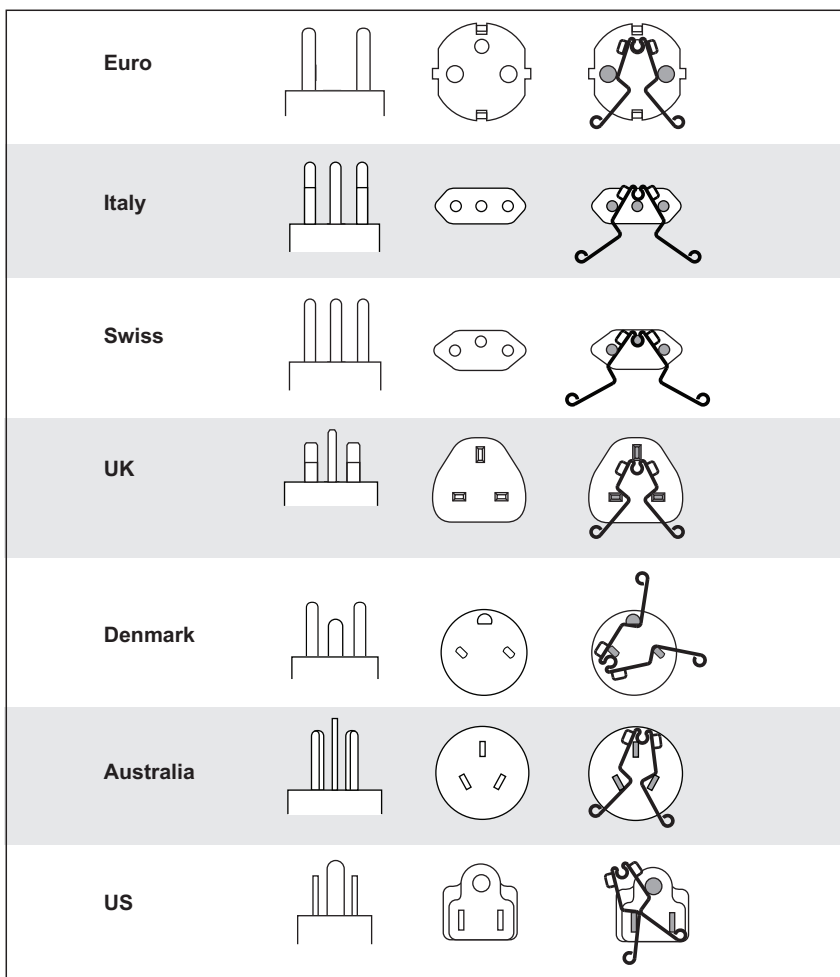
Figur 2. Nulstil display

5. Hvis displayet viser  $>3.0 \Omega$ :

- For en kredstest ( $Z_1$ ) skal du kontrollere, at alle 3 ledninger er tilsluttet.
- For en gennemgangstest ( $R_{Lo}$ ) skal du kontrollere, at alle 3 ledninger er tilsluttet.
- For at nulstille 2 ledninger i  $R_{Lo}$ -funktion skal du bruge **F1** til at vælge de kortsluttede ledninger og kontrollere at  $\emptyset$  måleindikatoren vises.
- Kontroller for beskadigede ledninger.

Hvis testerens batterispænding er for lav, viser displayet **Lo BATT**, og testeren kan ikke nulstilles.





f03.eps

Figur 3. Landespecifikke nuladapterkonfigurationer

*Bemærk*

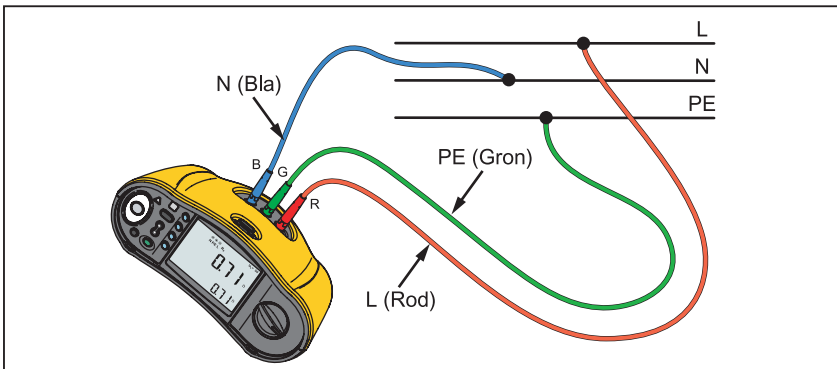
*Kontrollér, at batterierne er i god ladningstilstand, før testledningerne nulstilles.*

## Sikkerhedsforafprøvning for isolationsmodstandsmålinger

1664 FC-modellen har en funktion til sikkerhedsforafprøvning, der registrerer alle apparater, der er forbundet til kredsløbet under test.

Sikkerhedsforafprøvning giver dig en advarsel, før du starter en test, for at forhindre beskadigelse af apparater på grund af testspændingen.

For at du kan bruge sikkerhedsforafprøvning, skal testeren skal være tilsluttet til fase (L-stik), neutral (N-stik) og beskyttelsesleder (PE-stik). Se figur 4. Testerens viser alle tre sorte prikker i stikmåleindikatoren for at guide dig. Hvis du bruger nettestledningen på et netstik, er denne tilstand altid sand, når netstikket er tilsluttet korrekt.

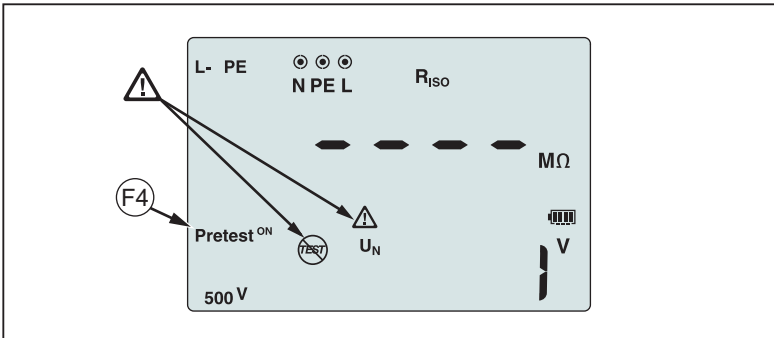


Figur 4. Tilslutning for sikkerhedsforafprøvning

### ⚠ Forsigtig

Sikkerhedsforafprøvning fungerer kun pålideligt, når du har tilsluttet L-stikket til fasen, N-stikket til den neutrale leder, og PE-stikket til PE-lederen.

Hvis testeren registrerer, at et apparat er tilsluttet, vil det stoppe isolationstesten og viser skærbilledet i Figur 5.



hw1054.eps

**Figur 5. Display for sikkerhedsforafprøvning**

Hvis du vil fortsætte en isolationstest og tilsidesætte advarslen, skal du trykke på **F3** for at afslutte forafprøvningen.

### **⚠ Forsigtig**

**Hvis du tilsidesætter advarslen om sikkerhedsforafprøvning og fortsætter, kan testspændingen beskadige eventuelle tilsluttede apparater.**

Hvis du vil genstarte forafprøvningen, skal du trykke på **F3** igen for at aktivere forafprøvningen.

## Målinger

Disse testere måler og tester:

- Spændingsstyrke og frekvens
- Isolationsmodstand (EN61557-2)
- Gennemgang (EN61557-4)
- Kreds- og ledningsmodstand (EN61557-3)
- Udslagstid på fejlspændingsafbrydere (RCD, EN61557-6)
- RCD-udslagsstrømstyrke (EN61557-6)
- Fasefølge (EN61557-7) *kun 1663 og 1664 FC*
- Jordmodstand (EN61557-5)


## Spændings- og frekvensmåling

Man måler spænding og frekvens på følgende måde:

1. Drej drejeknappen til positionen V. Se tabel 11.


**Tabel 11. Display/drejeknap og stikindstillinger for volt**

	hwi002.eps			
Trykknop	Handling	1664 FC	1663	1662
(F1)	 Valg af indgang: N PE L, N PE L, N PE L	•	•	•
(F3)	Vis batteriniveau på det sekundære display	•	•	•

2. Vælg et vilkårligt stikpar (rød, blå eller grøn) til denne test. Du kan bruge testledninger eller nettestledningen, når du måler AC-spænding.
- AC-spændingen vises på det primære display. Testeren aflæser AC-spænding op til 500 V. Tryk på  for at skifte spændingsaflæsningen mellem L-PE, L-N og N-PE.
- Netfrekvens vises på det sekundære display.

*Bemærk*

*De viste spændinger er kun gyldige, hvis de valgte testledninger (herunder installationsledninger) er tilsluttet og ikke beskadiget.*

3. Tryk og hold  nede for at få vist batteriniveauet. Det primære display viser **BATT**. Batterispændingen vises på det sekundære display.

## **Måling af isolationsmodstand**

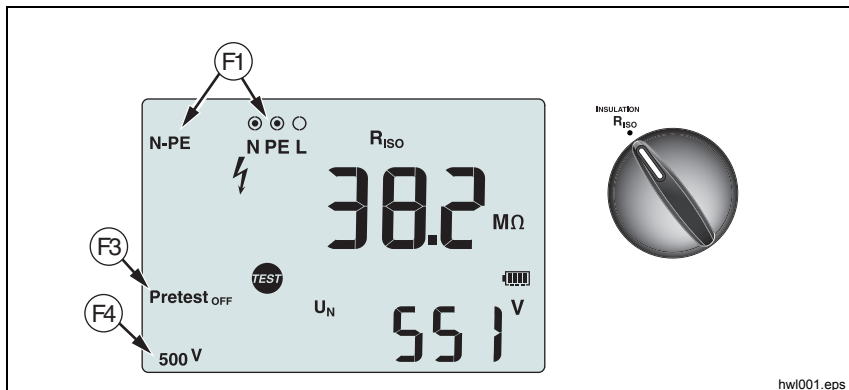
### **Advarsel**

**For at undgå elektrisk stød bør målinger kun udføres på ikke-strømførende kredsløb.**

Isolationsmodstandsmåling foretages på følgende måde:

1. Drej drejeknappen til positionen RISO. Se tabel 12.

Tabel 12. Display/drejeknap og stikindstillinger til  
isolationsmodstandsmåling



hwI001.eps

Trykknop	Handling	1664 FC	1663	1662
F1	Valg af indgang:  N PE L · N PE L · N PE L	•		
	Valg af indgang:  N PE L		•	•
F3	Tænd eller sluk for sikkerhedsforafprøvningen	•		
F4	Vælg testspænding (50, 100, 250, 500 eller 1000 V)	•	•	
	Vælg testspænding (100, 250, 500 eller 1000 V)			•
TEST	Start den valgte test	•	•	•

2. 1664 FC: Vælg det testledningspar, der skal bruges med (F1), og brug de relevante stik til denne test. Du kan også bruge nettestledningen.  
1662/1663: Brug stikkene L og PE (rød og grøn) til denne test.
3. Brug (F4) til at vælge testspændingen. De fleste isolationstest udføres ved 500 V, men overhold altid de lokale testkrav.
4. 1664 FC: Aktiver sikkerhedsforafprøvning med (F3).

**⚠ Forsigtig**

**Sikkerhedsforafprøvning fungerer kun pålideligt, når du har tilsluttet L-stikket til fasen, N-stikket til den neutrale leder, og PE-stikket til PE-lederen.**

5. Hold (TEST) nede, indtil udlæsningen stabiliseres, og testeren bipper:
  - Isolationsmodstanden vises på det primære display.
  - Den faktiske testspænding vises på det sekundære display.Testen spærres, hvis der registreres spænding i ledere.

**Bemærk**

*For normal isolering med høj modstand skal udgangsspændingen altid være mindst lige så stor som den programmerede spænding. Hvis ikke, skal du kontrollere testerens forbindelser, ledninger og sikringer. Hvis isolationsmodstanden er lav, reduceres testspændingen automatisk for at begrænse teststrømmen til et sikkert niveau.*

## Gennemgangsmåling

Gennemgangsmåling benyttes til at afprøve, om forbindelser er i orden, ved hjælp af modstandsmåling med høj opløsning. Dette er vigtigt, når du kontrollerer jordforbindelser. Målinger kan få misvisende resultat pga. impedanser, parallelkredse og vagabonderende strøm.

### Bemærk

*Hvis de elektriske kredsløb er lagt ud i en ring, anbefaler Fluke, at du foretager en komplet kontrol af ringen på eltavlen.*

### Advarsel

**For at undgå elektrisk stød, brand eller personskade bør målinger kun udføres på ikke-strømførende kredsløb.**

Gennemgangsmåling foretages på følgende måde:

1. Drej drejeknappen til positionen  $R_{LO}$ . Se tabel 13.
2. 1663/1664 FC: Vælg det testledningspar, der skal bruges med  $(F)$ , og brug de relevante stik til denne test.

1662: Brug stikkene L og PE (rød og grøn) til denne test.

Denne indstilling er til test af ringinstallationen eller til at kontrollere forbindelsen mellem jord og neutral i et netstik. For ikke at udløse RCD skal du anvende 10 mA teststrøm.

3. Vælg teststrømmens polaritet med  $(F3)$ .  
+ er positiv strøm. – er negativ strøm. Indstillingen  $\pm$  foretager en måling med begge polariteter. Gennemsnittet mellem det positive og det negative resultat vises på det primære display. Hvis du vælger indstillingen  $\pm$  for polaritet, vises det positive resultat på det sekundære display. Tryk på  $\text{↻}$  for at skifte mellem det positive og negative midlertidige resultat.
4. Vælg den maksimale teststrøm med  $(F4)$ . For ikke at udløse en RCD skal du bruge indstillingen 10 mA for en ringinstallationstest, der omfatter den neutrale ledning eller faseledningen.



5. Hvis det ikke allerede er gjort, skal du nulstille testledningerne. Se *Sådan nulstilles testledninger* for at få flere oplysninger.  
Hvis testerens batterispænding er for lav, viser displayet **Lo BATT**, og testeren kan ikke nulstilles.
6. Tryk på tasten **TEST** og hold den trykket ned, indtil udlæsningen stabiliseres.  
Hvis gennemgangsbippen er tændt, bipper testeren gentagne gange for målte værdier  $< 2 \Omega$ . Testeren bipper ikke for målte værdier  $> 2 \Omega$ .


**Tabel 13. Display/drejeknap og stikindstillinger for gennemgangs nul**

Trykknop	Handling	1664 FC	1663	1662
F1	 Valg af indgang: <b>N PE L, N PE L, N PE L</b>	•	•	
	 Valg af indgang: <b>N PE L</b>			•
F2	Nulstil kompensation for testledningsmodstand	•	•	•
F3	Vælg polaritet for teststrømmen	•	•	•
F4	Vælg den maksimale teststrøm: 10 mA eller 250 mA	•	•	•
TEST	Start den valgte test	•	•	•


Hvis der registreres strøm på kredsløbet, spærres testen, og den registrerede AC-spænding vises på det sekundære display.

## Måling af kreds-/lederimpedans


### Kredsimpedans (leder til beskyttelsesleder L-PE)

Ved kredsimpedans forstås strømkildeimpedans målt mellem leder (L) og beskyttelsesleder (PE). Du kan bestemme mulig jordfejlstrøm (PEFC - Prospective Earth Fault Current). PEFC er den strøm, som potentielt kan forekomme, hvis faselederen bliver kortsluttet til beskyttelseslederen. Testeren beregner PEFC ved at dividere den målte netspænding med kredsimpedansen. Kredsimpedansfunktionen anvender en teststrøm til jord. Hvis der findes RCD'er i kredsløbet, kan de blive udløst. For at undgå dette kan du bruge funktionen på  $Z_1$   drejeknappen. Ved No Trip-afprøvningen anvendes en særlig prøve, der forhindrer eventuelle RCD'er i systemet i at give udslag. Hvis du er sikker på, at der ikke findes nogen RCD'er i kredsløbet, kan du anvende  $Z_1$  højstrømsfunktionen for at få en hurtigere prøve med mindre støj.

#### Bemærk

*Testeren bytter automatisk indgangene om internt, hvis man har forbyttet L- og N- indgangene, og fortsætter testen. Denne tilstand indikeres af pile over eller under stikindikatorssymbolet (). Hvis testeren er konfigureret til UK, ombyttes L og N ikke automatisk, og testen stopper.*

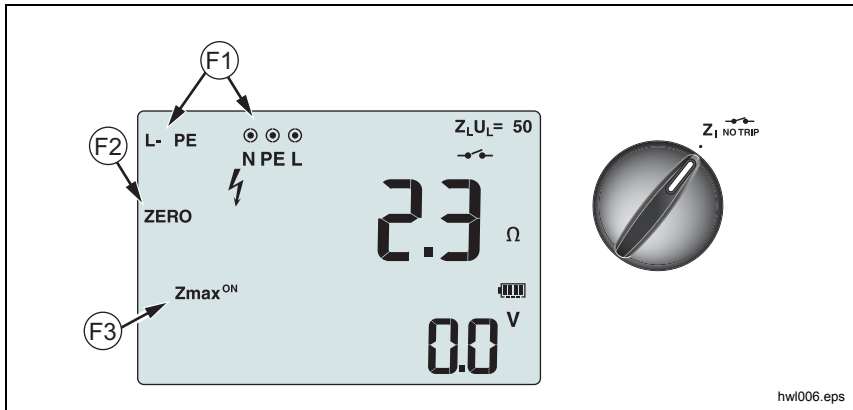
Tip:

- Brug altid positionen  $Z_1$   til kredsmålinger.
- Preloadtilstande kan forårsage, at RCD'en udslår.
- En RCD med en nominel fejlstrøm på 10 mA udslår.
- Se afsnittet Anvendelser hvis du skal teste kredsimpedans i et kredsløb med en 10 mA RCD.

Sådan måler du kredsimpedans uden udslag for L-PE:

1. Drej drejeknappen til positionen  $Z_{I \text{ NO TRIP}}$ . Se tabel 14.









**Tabel 14. Display/drejeknap og stikindstillinger for kredslingsimpedans**



hwI006.eps



Trykknop	Handling			
		1664 FC	1663	1662
(F1)	Valg af indgang: $\odot \circ \odot \odot \odot$ N PE L, N PE L	•	•	•
(F2)	Nulstil kompensation for testledningsmodstand	•	•	•
(F3)	Tænd eller sluk Zmax	•	•	
(TEST)	Start den valgte test	•	•	•

2. Tryk på (F1) for at vælge L-PE. På displayet vises indikatorerne  $Z_L$  og  $\bullet \bullet \bullet$ .

3. Tilslut og nulstil testledningerne eller netledningen. Flere oplysninger om nulstilling af testledningerne findes på side 22.
4. På modellerne 1663 og 1664 FC skal du trykke på  for at skifte til Z<sub>max</sub>-monitoren. Hvis Z<sub>max</sub> er tændt, sammenlignes på hinanden fortløbende målinger. Det sekundære display viser den maksimale værdi for Z<sub>L</sub> (eller Z<sub>I</sub>, hvis F1 = L-N), indtil Z<sub>max</sub> slås fra.
5. Forbind de tre ledninger til L, PE og N på systemet under testen, eller sæt nettestledningen i stikket under testen.
6. Berør touchpad'en, og se efter advarslen  på frontpanelet. Se *Sikkerhedsfunktioner* for at få flere oplysninger.
7. Tryk og slip . Hvis automatisk start (Startalternativ:  + op ) er slået til, starter testen automatisk, så snart netspændingen registreres, og de nødvendige testledninger er tilsluttet.
8. Vent, indtil testen er fuldført. Kreds impedansen vises på det primære display.  
Fejlstrømmen for beskyttelseslederen vises i ampere eller kiloampere på det sekundære display.
9. Tryk på den nederste  for at vise Z<sub>max</sub>, hvis det er tændt. Tryk på den nederste  gentagne gange for at få vist værdierne for PSC, Z<sub>max</sub>, Z<sub>I</sub> og R<sub>E</sub>.
10. Tryk på den nederste  igen for at få vist Z<sub>I</sub>-værdien.

Denne test tager adskillige sekunder. Hvis du afbryder strømmen, mens testen er aktiv, stopper testen automatisk.


#### *Bemærk*

*Målefejl kan indtræde pga. forbelastning i kredsen der testes. Hvis målingen er for støjfyldt, vises Err 5 på displayet. (Støj gør måleusikkerheden større). Tryk på  for at vise målingen. Tryk på  for at vende tilbage til Err 5-displayet. Hvis testeren viser 0.00 Ω, skal du være opmærksom på, at der ikke findes en perfekt strømkreds. Kontroller, at der er korrekt ledningsforbindelse til instrumentet, at ledningerne er nulstillet, og at sikringen er intakt.*

## Kredsimpedans – Hi-current trip-tilstand (Højt strømudslag).






Sådan måles kredsimpedans - Hi-current trip-tilstand (Højt strømudslag):

Hvis der ikke er nogen RCD'er i systemet i forbindelse med testen, kan du anvende kredsimpedanstesten af jordlederen (L-PE) med højt strømudslag.

1. Drej drejeknappen til positionen  $Z_I \rightarrow \Delta_{TRIP}$ .  vises på displayet for at angive, at højt strømudslag er valgt.
2. Tilslut ledningerne til stikkene L og PE (rød og grøn) på testeren.
3. Tryk på  $(F1)$  for at vælge L-PE eller L-N.
4. Kun for 1664 FC: Tryk på  $(F4)$  for at vælge mellem opløsningerne  $\Omega$  og  $m\Omega$  for testresultaterne. Det tager mellem 30 og 60 sekunder at fuldføre  $m\Omega$ -opløsningstesten.
5. Nulstil testledningerne. For en kredstest ( $Z_I$ ) skal du kontrollere, at alle 3 ledninger er kortsluttet.
6. Flere oplysninger om nulstilling af testledningerne findes på side 22.
6. Kun for 1663 og 1664 FC: Tryk på  $(F3)$  for at skifte til  $Z_{max}$ -monitoren.

Hvis  $Z_{max}$  er tændt, sammenlignes på hinanden fortløbende målinger. Det sekundære display viser den maksimale værdi for  $Z_L$  (eller  $Z_I$ , hvis  $F1 = L-N$ ), indtil  $Z_{max}$  slås fra.  $Z_{max}$ -værdien gemmes, når du gemmer testresultatet. Hvis du ændrer lokalitetsfelterne a, b eller c, før du gemmer, er det faktiske resultat den nye  $Z_{max}$ . Testerens bibeholder  $Z_{max}$ -værdien mellem testene  $Z_I$  No Trip og  $Z_I$  Hi Current.

7. Forbind ledningerne til L, PE og N på systemet under testen, eller sæt nettestledningen i netstikket under testen.

8. Berør touchpad'en, og se efter advarslen  på frontpanelet.
9. Tryk og slip . Hvis automatisk start (Startalternativ:  + op ) er slået til, starter testen automatisk, så snart netspændingen registreres, og de nødvendige testledninger er tilsluttet.
10. Vent, indtil testen er fuldført. Kredsimpedansen vises på det primære display.  
  
Fejlstrømmen for beskyttelseslederen (PEFC) vises i ampere eller kiloampere på det sekundære display.
11. Hvis Zmax er tændt, skal du trykke på  ned for at vise Zmax-værdien på det sekundære display.

### **Advarsel**

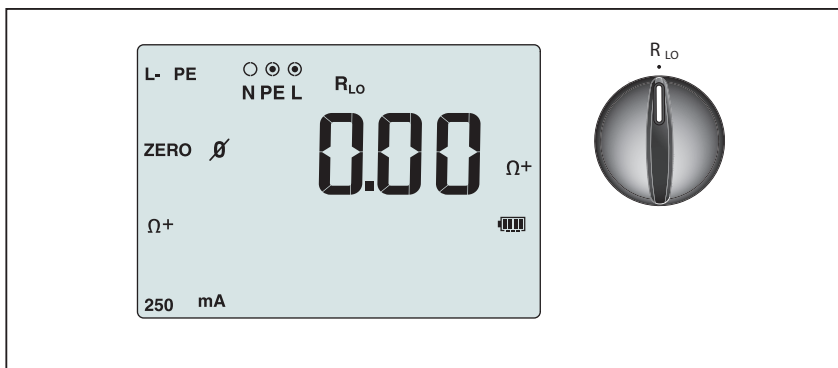
**For at undgå elektrisk stød, brand eller personskade skal du sørge for, at der ikke er RCD'er til stede. Displaysymbolet  angiver hi-current trip-tilstand (højt strømudslag). Alle RCD'er i systemet udløses.**

#### *Bemærk*

*Testeren kan vise et testresultat, selvom RCD udløses, hvis udløsningstiden er >10 msek. På grund af den korte måling, opfylder testresultatet ikke de angivne specifikationer. Hvis testeren viser 0.00 Ω, skal du være opmærksom på, at der ikke findes en perfekt strømkreds. Kontroller, at der er korrekt ledningsforbindelse til instrumentet, at ledningerne er nulstillet, og at sikringen er intakt.*

## Kredsimpedans i IT-systemmåling

For at måle kredsimpedans på netstikket skal du sætte testeren i IT-tilstand (Startalternativ: ① + ②). I IT-tilstand accepterer testeren enhver spænding mellem N og PE, men kun kredstest med Hi-current trip-modus (Højt strømudslag). Se figur 6.



hw055.eps

Figur 6. Kredsimpedanstest i IT-system

## Lederimpedans

Ved lederimpedans forstås strømkildeimpedans målt mellem lederne eller leder og fællesleder. Denne funktion muliggør disse test:

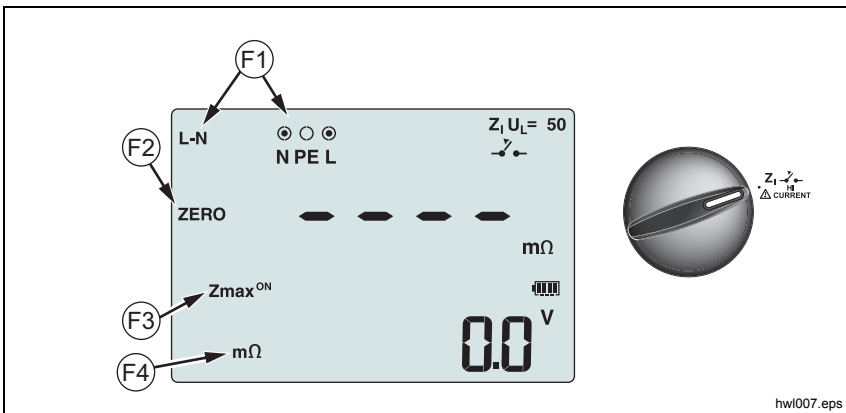
- Kredsimpedans mellem leder og fællesleder.
- Impedans mellem ledere i trefaset net.
- L-PE kredsmåling. Dette er en kredsmåling med 2 ledninger og højt strømudslag. Den kan ikke benyttes på kredse med RCD'er indskudt, fordi de så slår ud.
- Mulig kortslutningsstrøm (PSC). PSC (mulig kortslutningsstrøm) er den strøm, som potentielt kan forekomme, hvis faselederen bliver kortsluttet til fælleslederen eller en anden faseleder. Testeren beregner PSC-strømmen ved at dividere den målte netspænding med kredsimpedansen.

Sådan måles lederimpedans:

1. Drej drejeknappen til positionen  $Z_{\Delta \text{TRIP}}$  HI CURRENT (Højt strømudslag). Se tabel 15.
2. Forbind den røde ledning til L-stikket (rød) og den blå ledning til N-stikket (blå) på testeren.
3. Tryk på ① for at vælge L-N.

4. Kun for 1664 FC: tryk på (F4) for at vælge mellem opløsningerne  $\Omega$  og  $m\Omega$  for testresultaterne. Det tager mellem 30 og 60 sekunder at fuldføre  $m\Omega$ -opløsningstesten.
5. Nulstil testledningerne. Flere oplysninger om nulstilling af testledningerne findes på side 22.

**Tabel 15. Display/drejeknap og stikindstillinger for test af ledningsimpedans**



hw007.eps

Trykknop	Handling			
		1664 FC	1663	1662
(F1)	Valg af indgang: $\odot \circ \odot \circ \odot \circ$ N PE L · N PE L	•	•	•
(F2)	Nulstil kompensation for testledningsmodstand	•	•	•
(F3)	Tænd eller sluk Zmax	•	•	
(F4)	Vælg test af kredsimpedansens nøjagtighed: $\Omega$ , $m\Omega$ (kun højt strømsudslag)	•		
(TEST)	Start den valgte test	•	•	•





6. Tryk på (F3) for at skifte til Zmax-monitoren.



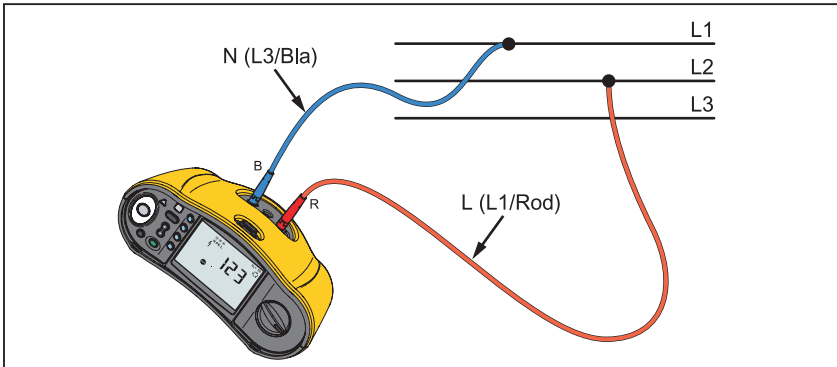
Hvis  $Z_{max}$  er tændt, sammenlignes på hinanden fortløbende målinger. Det sekundære display viser den maksimale værdi for  $Z_L$  (eller  $Z_I$ , hvis  $F1 = L-N$ ), indtil  $Z_{max}$  slås fra.  $Z_{max}$ -værdien gemmes, når du gemmer testresultatet. Hvis du ændrer lokalitetsfelterne a, b eller c, før du gemmer, er det faktiske resultat den nye  $Z_{max}$ .

**Bemærk**

*RCD'er i systemet udløses, hvis du bruger L-PE.*

7. Forbind ledningerne i en enkeltfaseafprøvning til systemleder og fællesleder. Impedans mellem ledere i et trefaset system måles ved at forbinde ledningerne til to faser.
8. Tryk og slip . Hvis automatisk start (Startalternativ:  + op ) er slået til, starter testen automatisk, så snart netspændingen registreres, og de nødvendige testledninger er tilsluttet.  
Vent, indtil testen er fuldført.
  - Ledningsimpedansen vises på det primære display.
  - PSC (mulig kortslutningsstrøm) vises på det sekundære display.
9. Hvis  $Z_{max}$  er tændt, skal du trykke på  ned for at vise  $Z_{max}$ -værdien på det sekundære display.

Brug den forbindelse, der er vist i figur 7, til en 3-faset systemmåling.



Figur 7. 3-faset systemmåling

aqd025.eps

## Måling af RCD-udslagstid



Ved denne type test induceres en kalibreret fejlstrømstyrke i kredsen, der skal få RCD'en til at slå ud. Meteret måler og viser den tid, det tager, før RCD'en udløses. Du kan udføre denne test med testledningerne eller netledningen. Testen foretages med et strømførende kredsløb.

Testeren kan bruges til at udføre test af RCD-udslagstid i Auto Start, hvilket gør det nemmere for én person at udføre testen. Hvis RCD har en special nominel strømindsstilling, der afviger fra standardfunktionerne, 10, 30, 100, 300, 500 eller 1000 mA, kan man bruge en almindelig indstilling med Var-tilstanden.

### Bemærk

*Når du foretager målinger af udløsningsstid for enhver type RCD, bestemmer testerens først, om den faktiske test vil forårsage en fejlspænding, som overstiger grænsen (25 V eller 50 V). Hvis ja, vises Err4 på displayet.*

*Og som foranstaltning mod fejlagtig måling af udslagstiden på type S RCD'er (med tidsindstilling), indsættes der en 30 sekunders pause mellem forafprøvning og faktisk afprøvning. Denne RCD-type kræver en forsinkelse, fordi den indeholder RC-kredsløb, som skal være i ro, inden den samlede afprøvning sættes i gang.*


RCD-type B, B+ () eller S-type B, B+ () er faktisk to RCD'er, én med type A/AC-funktion og en med type B-funktion. Type B RCD er kun korrekt testet med testen udslagsstrøm (rampe). For målinger af udløsningsstid, selv med type B valgt, kan AC-delen af RCD'en forårsage udløsningen på grund af det indledende trin af teststrømmen. Fluke anbefaler, at du foretager en udslagsstrømtest af type B og en test med type A/AC-kurve.

### **Advarsel**

**Sådan forhindres risikoen for elektrisk stød, brand eller personskaade:**

- **Afprøv forbindelsen mellem jord og fællesleder, før du starter testen. Tilstedeværelse af spænding mellem fællesleder og jord kan give fejlagtigt resultat.**
- **Lækstrøm i det kredsløb, der følger fejlstrømsafbryderen, kan ligeledes påvirke målingerne.**
- **Den viste fejlspænding står i forhold til nominel RCD reststrømstyrke.**
- **Feltpotentiale på andre jordingsinstallationer kan også gøre måleresultater misvisende.**
- **RCD-udslagstiden kan blive væsentligt forlænget af udstyr (motorer og kondensatorer) på kredsen.**

#### *Bemærk*

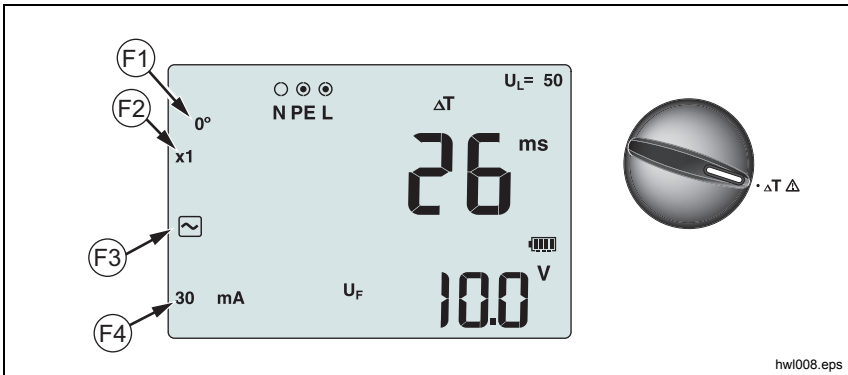
*Hvis L- og N-stikkene er omvendt, ombytter testeren dem automatisk internt og fortsætter testen. Hvis testeren er konfigureret til UK-drift, stopper testen, og du skal undersøge, hvorfor L og N er ombyttet. Denne tilstand angives af pile over stikindikatorsymbolet (.*

*Type A og type B RCD'er har ikke funktionen 1.000 mA. VAR-funktionen er ikke tilgængelig for type B RCD'er. Ved test under forhold, der skulle udløse en RCD, men ikke gør det (f.eks. ved en udlæsning på >310 ms), skal du kontrollere forbindelser, ledninger og sikringer.*

RCD-udslagstidsmåling foretages på følgende måde:

1. Drej drejeknappen til positionen  $\Delta T$ . Se tabel 16.








Tabel 16. Display/drejeknap og stikindstillinger for RCD-udslagstid






hwI008.eps

Trykknop	Handling	1664 FC	1663	1662
F1	Vælg polaritet for RCD-test som 0° eller 180°	•	•	•
F2	RCD-strømmultiplikator som x1/2, x1, x5 eller Auto	•	•	•
F3	Vælg RCD	•	•	•
F4	RCD-strømindstilling til 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA eller Var	•	•	•
TEST	Start den valgte test	•	•	•

- Tryk på F4 for at vælge RCD-strømindstillingen (10, 30, 100, 300, 500 eller 1000 mA).
- Tryk på F2 for at vælge en teststrømmultiplikator (x ½, x 1, x 5 eller automatisk). Faktor 1 er det mest almindelige til denne type afprøvning.

4. Tryk på  for at vælge RCD-teststrømspændingsform:
-  – AC-strøm til testtype AC (standard AC RCD) og type A (puls-DC følsom RCD)
  -  – Halv bølge-strøm til testtype A (puls-DC følsom RCD)
  -   – Forsinket respons til testen S-type AC (tidsforsinket AC RCD)
  -   – Forsinket respons til testen S-type A (tidsforsinket DC følsom RCD)


#### **1664 FC/1663**

-  – Jævnstrøm til test af type B RCD
-   – Forsinket respons til testen S-type B (tidsforsinket jævnstrøm følsom RCD)




#### *Bemærk*

*For RCD'er af type F, G, K eller R skal du vælge type A (halv bølge). Symbolet **RCD** ✓ udløses ikke med den korte forsinkelse på 10 ms for typerne G, K og R. Disse typer behøver en udløsingstid på mindst 10 ms.*

*Type B+ RCD'er testet med type B jævn DC-strøm.*




5. Tryk på  for at vælge teststrømfase, 0 ° eller 180 °. Man bør teste RCD'er med begge faseindstillinger, da responstiden kan variere betydeligt.


#### *Bemærk*



*For RCD type B () eller S-type B ( ) skal begge faseindstillinger testes.*

6. Du skal som minimum tilslutte ledningerne til L og PE på systemet under test, eller tilslutte nettestledningen til stikkontakten under test.

#### *Bemærk*

*For RCD type B () eller S-type B ( ) kræves alle tre testledninger.*

7. Tryk og slip .

Hvis automatisk start (Startalternativ:  + op ) er slået til, starter testen automatisk, så snart netspændingen registreres, og de nødvendige testledninger er tilsluttet.

8. Vent, indtil testen er fuldført.
  - Udløsningstiden vises på det primære display.
  - Det sekundære display viser spændingen (spændingsfald på PE-ledning) relateret til normeret fejlstrøm.
  - Hvis udløsningstiden opfylder den relevante RCD-standard, vises **RCD**-indikatoren ✓. Du kan finde flere oplysninger i tabellen *RCD-udslagstid* i afsnittet *Specifikationer* i denne brugsanvisning.

### **Brugerdefineret RCD-indstilling - Var-funktion**

RCD-udslagstidsmåling for en brugerdefineret RCD-indstilling i Var-funktion foretages på følgende måde:

1. Drej drejeknappen til positionen  $\Delta T$  (eller  $I_{\Delta N}$  for måling af udløsningsstrøm).
2. Tryk på (F4) for at vælge Var-strømstyrke. Den brugerdefinerede indstilling for strøm vises på det primære display. Brug  $\uparrow$  til at justere værdien.
3. Tryk på (F2) for at vælge en teststrømmultiplikator. Faktor 1/2 eller 1 er det mest almindelige til denne type afprøvning.
4. Gentag trin 4 til 7 i proceduren for måling af RCD-udslagstid.
5. Tryk på  $\uparrow$  for at se den nominelle indstilling, der anvendes til testen.


#### *Bemærk*

*Maksimumindstillingen for type A RCD'er er 700 mA. VAR-funktion er ikke tilgængelig for type B RCD'er.*




### **RCD-udslagstid i Automatisk modus**




Sådan måles RCD-udslagstid i Automatisk modus:

1. Tilslut testeren til stikkontakten.
2. Drej drejeknappen til positionen  $\Delta T$ .
3. Tryk på (F4) for at vælge RCD-strømstyrken (10, 30, or 100 mA).
4. Tryk på (F2) for at vælge Automatisk modus.

- Tryk på  for at vælge strømspændingsform for RCD-teststrømmen.
- Du skal som minimum tilslutte ledningerne til L og PE på systemet under test, eller tilslutte nettestledningen til stikkontakten under test.




*Bemærk*

*For RCD type B () eller S-type B ( ) kræves alle tre testledninger.*

- Tryk og slip . Hvis automatisk start (Startalternativ:  + op ) er slået til, starter testen automatisk, så snart netspændingen registreres, og de nødvendige testledninger er tilsluttet.

Testeren afgiver nu ½ gange den nominelle RCD-styrke i 310 eller 510 ms (2000 ms i Storbritannien). Hvis RCD'en slår ud, afsluttes testen. Hvis RCD'en ikke slår ud, skifter testeren fase og gentager testen. Testen standses, hvis RCD'en slår ud.

Hvis RCD'en ikke slår ud, gendanner testeren den oprindelige faseindstilling og leverer 1 x den nominelle RCD-strøm. RCD'en skal slå ud, og afprøvningsresultatet komme i primærruden.

- Slå RCD'en til igen.
- Testeren skifter fase og gentager 1 x-testen. RCD'en skal slå ud, og afprøvningsresultatet komme i primærruden.
- Slå RCD'en til igen.
- Testeren gendanner den indledende faseindstilling og leverer 5 x den nominelle RCD-strøm i op til 50 ms. RCD'en skal slå ud, og afprøvningsresultatet komme i primærruden.
- Slå RCD'en til igen.
- Testeren skifter fase og gentager testen med 5 x nominal styrke. RCD'en skal slå ud, og afprøvningsresultatet komme i primærruden.
- Slå RCD'en til igen.
  - Man kan bruge pileknapperne  til at gennemgå testresultater. Det sidste resultat, dvs. fra prøven med 5 gange nominal styrke, vises først. Tryk på pil ned-knappen  for at komme tilbage til den første test ved ½x af den nominelle strøm.
  - Hvis udslagstiden opfylder den relevante RCD-standard, vises RCD-indikatoren ✓. Du kan finde flere oplysninger i tabellen *RCD-udslagstid i afsnittet Specifikationer*.
- Prøveresultaterne er gemt i midlertidigt lager. Hvis du vil gemme alle testresultater, skal du trykke på  og fortsætte som beskrevet i afsnittet *Hukommelsesmodus* i denne brugsanvisning.

## Målinger af RCD-udslagsstrøm

Denne test måler RCD-udslagsstrømstyrken, når du tilfører en teststrøm og derefter gradvis øver strømstyrken, indtil RCD'en slår ud. Du kan benytte testledninger eller nettestledninger til denne test.

*Bemærk*

*For RCD type B (☐) eller S-type B (☐ S) kræves alle tre testledninger.*

### Advarsel

**Sådan forhindres risikoen for elektrisk stød, brand eller personskaade:**

- **Afprøv forbindelsen mellem jord og fællesleder, før du starter testen. Tilstedeværelse af spænding mellem fællesleder og jord kan give fejlagtigt resultat.**
- **Lækstrøm i det kredsløb, der følger fejlstrømsafbryderen, kan ligeledes påvirke målingerne.**
- **Den viste fejlspænding står i forhold til nominel RCD reststrømstyrke.**
- **Feltpotentiale på andre jordingsinstallationer kan også gøre måleresultater misvisende.**

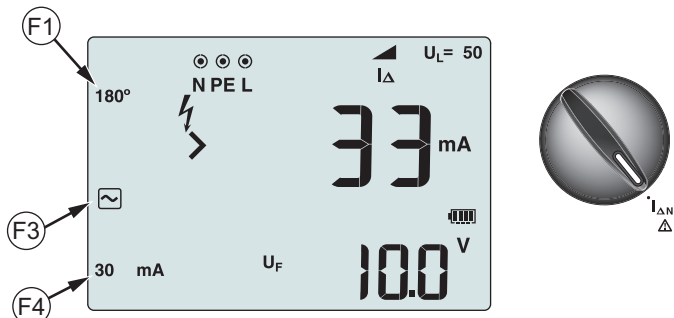
Hvis L- og N-stikkene er omvendt, ombytter testeren dem automatisk internt og fortsætter testen. Hvis instrumentet er konfigureret til UK-drift, stopper testen, og du skal undersøge, hvorfor L og N er ombyttet. Denne tilstand angives af pile over stikindikatorssymbolet (⊕ ⊖).



RCD-udslagsstyrkemåling foretages på følgende måde:

1. Drej drejeknappen til positionen  $I_{\Delta N}$ . Se tabel 17.

**Tabel 17. RCD-udslagsstrøm/drejeknap og stikindstillinger**









hw1009.eps




Trykknop	Handling	1664 FC	1663	1662
(F1)	Vælg polaritet for RCD-test som 0° eller 180°	•	•	•
(F3)	Vælg RCD	•	•	•
(F4)	RCD-strømindstilling til 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA eller Var	•	•	•
TEST	Starter den valgte test	•	•	•

2. Tryk på (F4) for at vælge RCD-strømstyrke (10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA). Hvis RCD har en speciel nominal strømindstilling, der afviger fra standardfunktionerne, kan man bruge en almindelig indstilling med VAR-modus.

3. Tryk på  for at vælge RCD-teststrømspændingsform:


-  – AC-strøm til testtype AC (standard AC RCD) og type A (puls-DC følsom RCD)
-  – Halv bølge-strøm til testtype A (puls-DC følsom RCD)
-   – Forsinket respons til testen S-type AC (tidsforsinket AC RCD)
-   – Forsinket respons til testen S-type A (tidsforsinket DC følsom RCD)

**1664 FC/1663:**




-  – Jævnstrøm til test af type B RCD
-   – Forsinket respons til testen S-type B (tidsforsinket jævnstrøm følsom RCD)

*Bemærk*

*For RCD'er af type F, G, K eller R skal du vælge type A (halv bølge). Symbolet **RCD** ✓ tager ikke højde for den korte forsinkelse på 10 ms for typerne G, K og R. Disse typer behøver en udløsnings tid på mindst 10 ms.*




4. Tryk på  for at vælge teststrømfase, 0 ° eller 180 °. Man bør teste RCD'er med begge faseindstillinger, da responstiden kan variere betydeligt.


*Bemærk*

*For RCD type B () eller S-type B ( ) skal begge faseindstillinger testes.*


5. Du skal som minimum tilslutte ledningerne til L og PE på systemet under test, eller tilslutte nettestledningen til stikkontakten under test.

*Bemærk*

*For RCD type B () eller S-type B ( ) kræves alle tre testledninger.*

6. Tryk og slip . Hvis Auto Start er slået til (startalternativet "Up"), starter testen automatisk, så snart netspændingen registreres, og de nødvendige testledninger er tilsluttet.

Vent, indtil testen er fuldført.

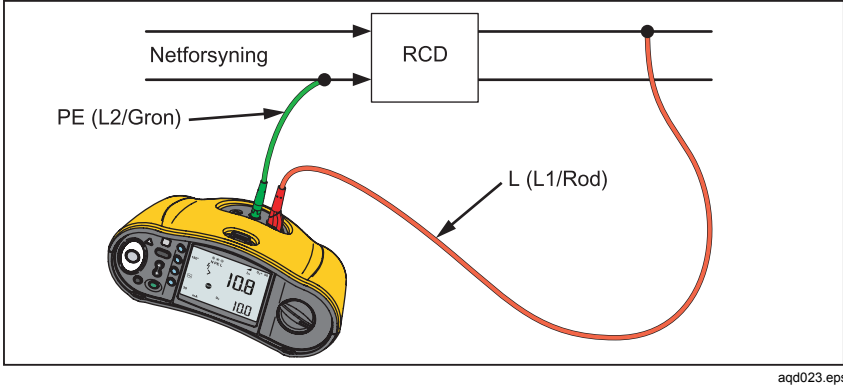
- RCD-udslagsstrømmen vises på det primære display.
- Det sekundære display viser spændingen (spændingsfald på PE-ledning) relateret til normeret fejlstrøm.
- For type A og type AC-kurveformer skal du trykke  ned for at få vist udløsningstiden.
- Hvis udslagsstrømmen og udløsningstiden (kun Type A/AC-RCD'er) opfylder RCD'ens standard, vises **RCD ✓** på displayet. Du kan finde flere oplysninger i tabellen *RCD-udslagstid* i afsnittet *Specifikationer*.

Se side 46 for måling af RCD-udslagsstrøm for en brugerdefineret RCD-indstilling i VAR-funktion.

## RCD-test i IT systemer

RCD-testning på lokaliteter med IT-systemer kræver en særlig testprocedure, fordi beskyttelseslederen har jordforbindelse på stedet uden direkte forbindelse til strømsystemet.

Testen udføres på eltavlen ved hjælp af prober. Se figur 8 for at se de forbindelser, der anvendes i denne test.

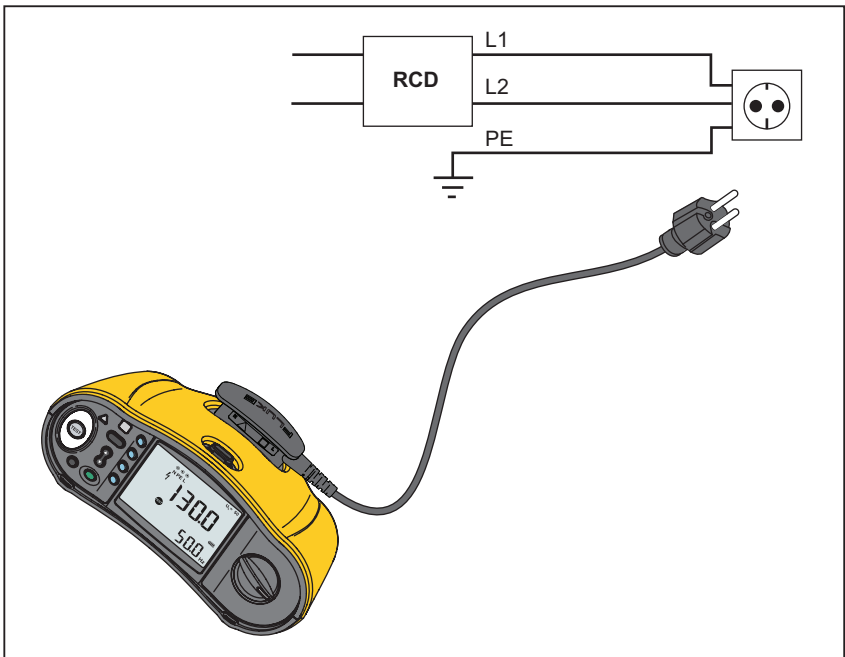


Figur 8. Tilslutning for RCD-test på installationer med it-komponenter

Teststrømmen går gennem oversiden af RDC'en, ind i L-stikket og vender tilbage via PE-stikket.

For at teste en RCD i netstikket skal du sætte testeren i IT-tilstand (Startalternativ: ① + ②). I denne tilstand accepterer testeren enhver spænding mellem N og PE. Det er en forudsætning for måling af udløsnings tid og strøm, at jordmodstanden er lav nok til at give plads til teststrømmen.

Hvis RCD ikke giver udslag, skal du bruge konfigurationen med en enkelt testledning. Se figur 9.

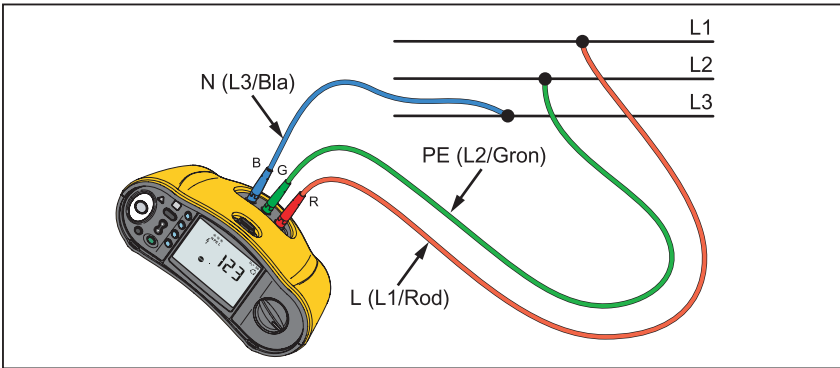


hw053.eps

**Figur 9. Konfiguration med enkelt testledning**

## Fasefølgetest


Brug den forbindelse, der er vist i figur 10, som forbindelse til fasefølgetest.

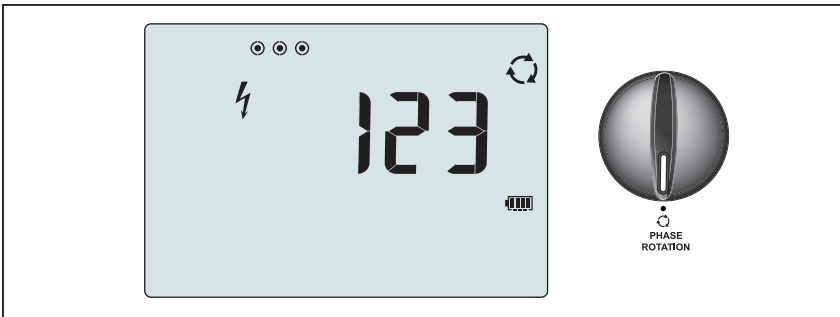


aqd022.eps

Figur 10. Forbindelse til fasefølgetest

Sådan udføres en fasefølgetest:

1. Drej drejeknappen til positionen . Se figur 11.



hwd011.eps

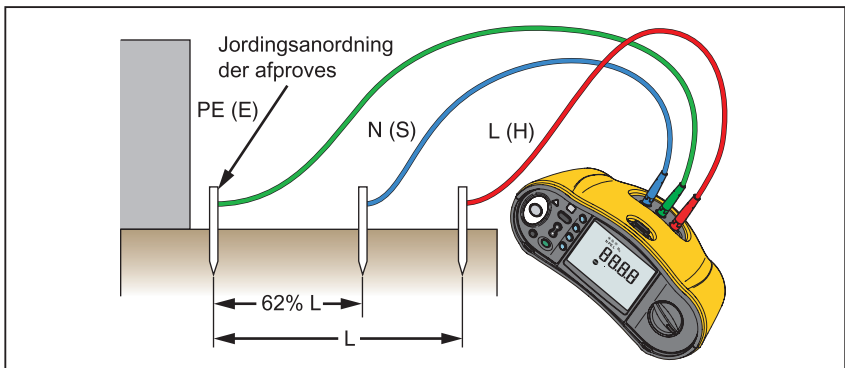
Figur 11. Display for fasefølge

2. På det primære display vises:
  - 123 for korrekt fasefølge.
  - 321 for omvendt fasefølge.
  - Streger (----) ved registrering af utilstrækkelig spænding.

## Måling af jordmodstand (1663 og 1664 FC)

Jordmodstandsmåling foretages med 3-ledninger og 2 jordspyd samt jordelektrode under måling. Man skal have jordspydssæt (ekstraudstyr) til denne målingstype. Forbind som vist i figur 12.

- Man får størst målenøjagtighed ved at placere det mellemste spyd i en afstand på 62 % fra det fjerneste spyd. Spyddene skal stå i lige linje, og ledningerne skal holdes adskilt fra hinanden, så indbyrdes induktion undgås.
- Frakobl den jordelektrode, der testes, fra det elektriske system, når testen udføres. Undlad at måle jordmodstand på et strømførende system.



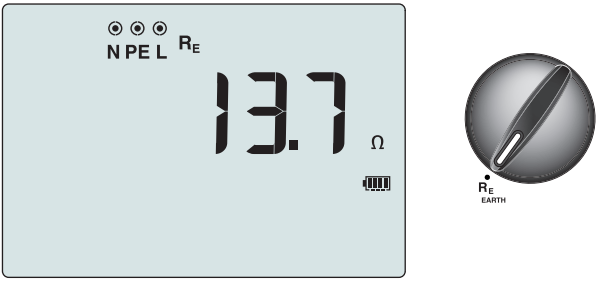

aqd014.eps

Figur 12. Tilslutning for test af jordmodstand



Jordmodstandsmåling foretages på følgende måde:

1. Drej drejeknappen til positionen  $R_E$ . Se tabel 18.

**Tabel 18. Display/drejeknap og stikindstillinger for jordmodstand**

				
hw1010.eps				
Trykknop	Handling	1664 FC	1663	1662
	Starter den valgte test	•	•	

2. Tryk og slip . Vent, indtil testen er fuldført.

- Jordmodstandsudlæsningen vises på det primære display.
- Spænding, der evt. registreres mellem prøvespyddene, vises på det sekundære display. Hvis spændingen er  $>10$  V, spærres testen.
- Hvis målingen er for støjfyldt, vises **Err 5** på displayet. (Støj gør måleusikkerheden større). Tryk på  for at vise målingen. Tryk på  for at vende tilbage til **Err 5**-displayet.
- Hvis probemodstanden er for høj, vises **Err 6**. Probemodstand kan reduceres enten ved at drive spyddene længere ned i jorden eller ved at væde jorden omkring dem.



## **Anvendelsesområder**

Dette afsnit beskriver nogle praktiske opsætninger, som gør afprøvninger hurtigere og mere effektive.

### **Sådan testes en stikkontakt og en ringinstallation**

Netstiktesten kontrollerer, at der er spænding til stede i netstikket, at frekvensen er 50 Hz/60 Hz, og at ledningsføringen i netstikket er korrekt.

Sådan udføres en gyldig stiktest:

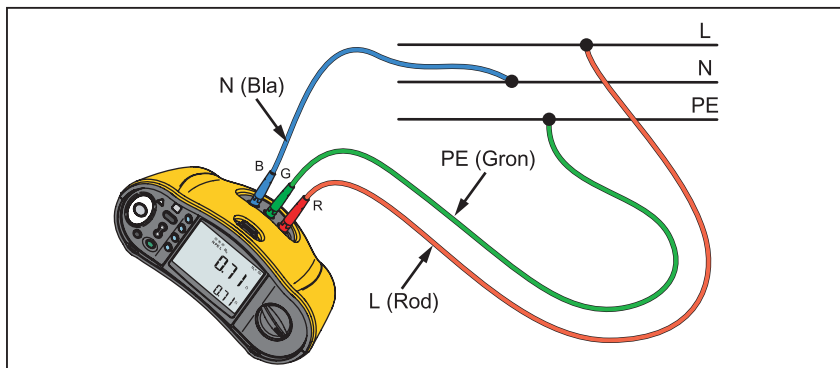
- Tilslut alle testledninger (fase, neutral og beskyttelsesleder) til stikkontakten
- Netledningen giver en hurtig forbindelse til stikkontakten
- Berør altid touchpad'en rundt om testknappen

Hvis der måles en høj spænding mellem to ledninger, vises  $\frac{1}{2}$  på displayet:

- Hvis PE-ledningen er strømførende, og du berør touchpad'en, lyser symbolet  $\Delta$  over touchpad'en, PE-måleindikatoren i displayet lyser, og alarmen lyder.
- Hvis stikkene L og N er ombyttet, viser testerens en pil over stikindikatorsymbolet. Testeren tilbagefører automatisk disse internt og tillader testen. Hvis testerens er konfigureret til UK-drift, spærres testen.
- Hvis stikkene L og N er ombyttet, viser testerens en pil under stikindikatorsymbolet og spærres testen.
- Hvis N, PE eller installationsledningen er afbrudt eller defekt, viser testerens stikket som en cirkel med et kryds. Testen kan starte, hvis ledningen er ikke påkrævet for denne test.
- Hvis udløsningstiden opfylder den relevante RCD-standard, vises **RCD**-indikatoren  $\checkmark$ . Du kan finde flere oplysninger i tabellen *RCD-udslagstid* i afsnittet *Specifikationer* i denne brugsanvisning.

## Jordmodstandstest med kredsmetode

Testeren kan også benyttes til måling af jordmodstandsandelen af den samlede kredsmodstand. Konstatere, om denne målemetode er tilladt i dit område. Du kan bruge tre ledninger eller nettestledningen til at udføre denne test. Brug den forbindelse, der er vist i figur 13, hvis du opretter en 3-ledningsforbindelse til kredstest af jordmodstand. Nulstil testledningerne før testen (se side 22).

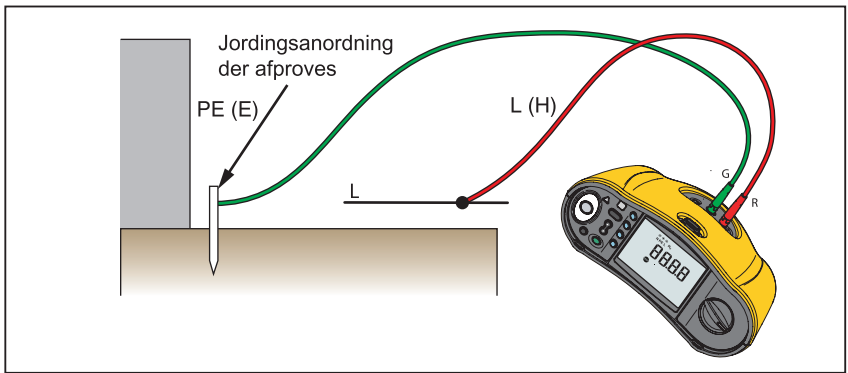


aqd024.eps

**Figur 13. 3-ledningsforbindelse til kredstest af jordmodstand (No Trip-modus)**

Se side 35 for at få oplysninger om måling af jordmodstand med kredstest uden udslag.

Hvis det er nødvendigt for at opfylde de lokale regler, kan du måle jordmodstanden med hi current trip-modus (højt strømudslag). Se side 37, hvis du vil måle kredsimpedansen med hi current trip-modus (højt strømudslag). Alle RCD'er giver udslag under denne test. Testresultatet omfatter modstanden i faseledningen og dette kan blive forsømt ved højere RE-modstande. Brug den forbindelse, der er vist i figur 14, hvis du opretter en 2-ledningsforbindelse til kredstest af jordmodstand.



Figur 14. 2-ledningsforbindelse til kredstest af jordmodstand (High-Current Trip-modus)

## Z<sub>max</sub>


Z<sub>max</sub> sammenligner flere lednings-/kredsimpedanser og bevarer den maksimale impedans. Stik i kredsløb kan testes fortløbende, og den maksimale impedansværdi bevares og lagres i hukommelsen.

Der er to typer af Z<sub>max</sub>-værdier: Z<sub>max</sub> (L-PE) og Z<sub>L</sub> Z<sub>max</sub> (L-N). Valg af indgang bestemmer, hvilken Z<sub>max</sub>-værdi, der anvendes:

- Z<sub>L</sub> No Trip (uden udslag)
  - L-N: Z<sub>L</sub> Z<sub>max</sub> er i brug
  - L-PE: både Z<sub>L</sub> Z<sub>max</sub> og Z<sub>max</sub> er i brug
- Z<sub>L</sub> Hi Current (højt strømudslag)
  - L-N: Z<sub>L</sub> Z<sub>max</sub> er i brug
  - L-PE: Z<sub>max</sub> er i brug

Z<sub>max</sub>-værdierne bevares, når du skifter mellem Z<sub>L</sub> No Trip og Z<sub>L</sub> Hi Current. Z<sub>max</sub>-værdierne gemmes sammen med testresultatet i hukommelsen. Hvis du ændrer lokalitetsfeltene a, b eller c, før du gemmer, er det faktiske resultat den nye Z<sub>max</sub>.

## **Automatisk start**


Auto Start giver hurtigere test og er et startalternativ. Hvis testeren registrerer netspænding i kreds-/ledning- eller RCD-test, starter testen automatisk uden at der trykkes på .

## **Kredsimpedanstest med 10 mA RCD**

For en kredsimpedansmåling i en 10 mA RCD-kreds anbefales test af RCD-udslagstid. Brug en nominel teststrøm på 10 mA og faktoren  $\times \frac{1}{2}$  til denne test.

Hvis fejlstrømmen ligger under 25 V eller 50 V, afhængigt af de lokale krav, er kredsen god. For at beregne kredsimpedansen divideres fejlspændingen med 10 mA (kredsimpedans = fejlspænding  $\times$  100).

## **Automatisk testsekvens (1664 FC)**

1664 FC omfatter funktionen Auto Test (automatisk test). Auto Test giver mulighed for at starte flere test med ét tryk på :


- Ledningstest (L-N)
- NoTrip-kredstest (L-PE)
- RCD-test:
  - Rampetest (type A eller type AC, 30 mA, 100 mA, 300 mA)
  - eller-
  - Auto RCD-test (type A eller type AC, 30 mA, 100 mA)
- Isoleringstest:
  - L-PE, 50 V til 1000 V
  - L-N, 50 V til 1000 V
  - N-PE, 50 V til 1000 V

Testeren starter med testen af linje/sløjfe, herefter tester den RCD'en. Når RCD'en er blevet udløst, fortsætter testeren med isolationstest. Sikkerhedsforafprøvningen af isolation samt Z<sub>max</sub> er altid aktive.

Denne testsekvens er beregnet til at blive udført på en stikkontakt med nettestledningen på kredsløb, der er beskyttet af en RCD med en nominel fejlstrøm på  $\geq 30$  mA.

### **Bemærk**

*Den automatiske testsekvens udløser en RCD. Fordi en isolationstest er en del af sekvensen, skal du sørge for, at ingen apparater er tilsluttet til kredsløbet under test.*

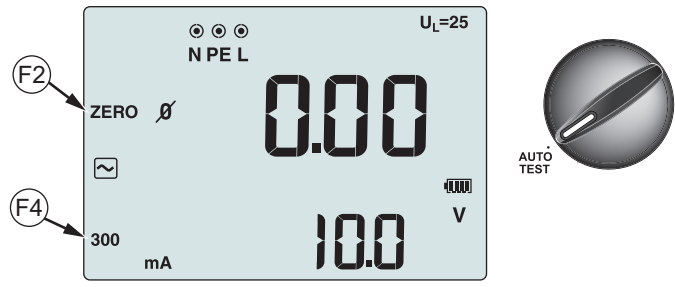

*Testeren bytter automatisk indgangene om internt, hvis man har forbyttet L- og N- indgangene, og fortsætter testene. Hvis testeren er konfigureret i L-n tilstand (ingen automatisk ledningsswap), stoppes alle test. Denne tilstand angives af pile over stikindikatorsymbolet (.*


Sådan startes en automatisk test:

1. Drej drejeknappen til positionen AUTO TEST (Automatisk test). Se tabel 19.
2. Tilslut nettestledningen til testeren.

3. Før du udfører en kredsimpedanstest, skal du nulstille testledningerne. Flere oplysninger om nulstilling af testledningerne findes på side 22.
4. Tilslut nettestledningen til den stikkontakt, der testes.
5. Tryk på **F3** for at vælge RCD-type og testtype.
6. Vælg den nominelle RCD-fejlstrøm med **F4**.

**Tablet 19. Indstillinger for Auto Test (automatisk test)**



				
			hw1057.eps	
Trykknop	Handling	1664 FC	1663	1662
<b>F2</b>	Nulstil kompensation for testledningsmodstand	•		
<b>F3</b>	AUTO indstilling: AC (rampe), A (rampe), AC Auto eller A Auto	•		
<b>F4</b>	Indstilling af RCD-strøm: 30 mA, 100 mA eller 300 mA* *300 mA kun tilgængelig for rampetest	•		
	Vælg den relevante isolationstestspænding: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V og 1000 V	•		
<b>TEST</b>	Start Auto Test-sekvens	•		

7. Brug  til at vælge isolationstestspændingen.
8. Tryk og slip **TEST**.

Det primære display viser sløjfeimpedans  $Z_L$  eller linjeimpedans  $Z_l$ . Det sekundære display viser PEFC eller PFC ( $I_k$ ). RCD'en udløses, og testeren viser udslagsstrømmen og derefter udløsningstiden. Isolationstesten starter, og du kan se resultaterne, når hver test er udført. Bipperen lyder for hver fuldførte test.

**Bemærk**

*Du kan ikke tilsidesætte sikkerhedsforafprøvningsadvarslen, fordi sikkerhedsforafprøvningen af isolation er aktiv. Hvis sikkerhedsforafprøvningen af isolation registrerer et tilsluttet apparat, stopper afprøvningen.*

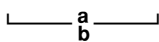
9. Når testen er udført, nulstilles RCD'en.
10. Brug  til at gennemse testresultater. Det første resultat, der vises, er den sidst udførte måling, N-PE isolationstesten. Tryk på pil ned  for at komme tilbage til den første test, ledningstesten.

Prøveresultaterne er gemt i midlertidigt lager. Hvis du vil gemme testresultaterne, skal du trykke på . Se *Hukommelsesmodus* for at få flere oplysninger.

## **Hukommelsesmodus**

Der kan gemmes op til 3000 målinger på testeren. Hvert resultat består af måling, målefunktion samt relevante indstillinger.

Lokalitets-ID indeholder et lokalitetssætnummer (a), lokalitetsundersætnummer (b) og et lokalitets-ID-nummer (c). Du kan gemme flere målinger på samme hukommelsesplads (a, b, c) og se dem senere med testeren eller et softwareprogram, som f.eks. Fluke DMS-softwaren. Med DMS har du yderligere værktøjer til at anvende brugerdefinerede labels til disse hukommelsespladser. Se *Brugervejledning til DMS-softwaren* for yderligere oplysninger.

 a  
b


Brug feltet for lokalitet (a) til at angive en lokalitet, som f.eks. et værelses- eller et el-panelnummer.

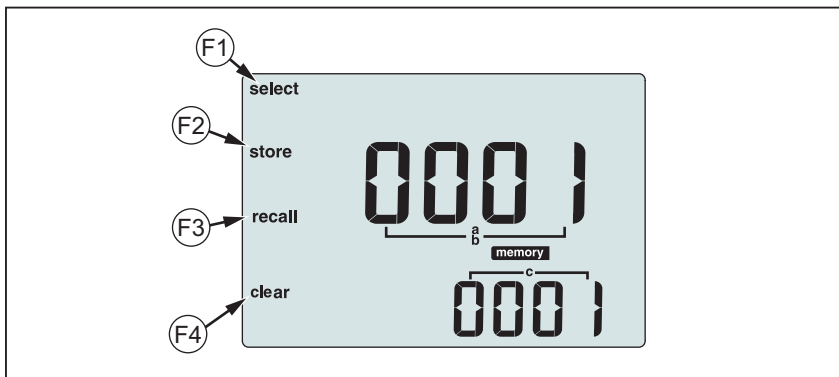
Brug lokalitetsundersætfeltet (b) til kredsløbsnumre.

 c

Brug feltet til lokalitets-ID (c) til en stikkontakt eller nummer.

Åbning af lager:

1. Tryk på  for at gå ind i hukommelsesmodussen. Se figur 15.



hw1056.eps

Figur 15. Hukommelsesmodus

Displayet skifter til hukommelsesmodus. Ikonet **memory** vises på displayet i hukommelsesmodus. Når du går til hukommelsesmodus første gang, viser det primære numeriske display lokalitetssætnummeret (a) og et ciffer, der blinker. Lokalitetssætnummeret ændres et ciffer ad gangen. Brug  $\uparrow$  til at ændre det ciffer, der blinker. Tryk på  $\text{F1}$  for at aktivere det næste ciffer.

2. For at ændre lokalitetsundersætnummeret skal du trykke på  $\text{F1}$ , indtil lokalitetsundersætnummeret (b) vises på displayet. Hvert ciffer kan ændres individuelt med  $\uparrow$ . Lokalitetsundersætnummeret begynder at blinke. Tryk på  $\uparrow$  for at aktivere lokalitetsundersætnummeret til at blive ændret. Lokalitetssætnummeret begynder at blinke. Tryk på  $\text{F1}$  flere gange for at ændre lokalitets-ID-nummeret.
3. Tryk på pil ned-knappen ( $\downarrow$ ) for at reducere det aktiverede nummer, eller tryk på pil op ( $\uparrow$ ) for at øge det aktiverede nummer trinvis. For at accelerere opad- eller nedad-tællingsfunktionen skal du trykke og holde pil op- eller pil ned-tasten  $\downarrow$  nede.

*Bemærk*

*Hvis du vil gemme testresultater, kan nummeret indstilles til en hvilken som helst værdi. Hvis du vil hente gemte testresultater, kan nummeret kun indstilles til anvendte værdier.*



## Gemme en måling

Man lagrer målinger på følgende måde:

1. Tryk på **MEMORY** for at gå ind i hukommelsesmodus.
2. Tryk på **F1**, og brug piletasterne (↑) til at indstille lokalitetsidentiteten.
3. Tryk på **F2** for at gemme testresultaterne.
  - Testresultaterne gemmes. Testeren afslutter automatisk hukommelsesmodus, og displayet vender tilbage til den forrige testtilstand.
  - Hvis hukommelsen allerede er fyldt, vises FULL i det primære display. Tryk på **MEMORY** for at afslutte hukommelsesmodusen.

### Bemærk

**ERR9** på det primære display angiver et dataproblem. Se tabel 9 for at få flere oplysninger.

## Hent en måling

Man henter målinger i lageret på følgende måde:

1. Tryk på **MEMORY** for at gå ind i hukommelsesmodusen.
2. Tryk på **F3** for at gå ind i hentemodusen.
3. Brug **F1** og ↑ til at angive lokalitets-ID. Der vises kun hukommelseslokaliteter med gemte målinger på displayet. Alle felter vises som streger, hvis der ikke er gemt et testresultat.
4. Tryk på **F3** for at hente testresultatet. Testerens display vender tilbage til testtilstanden for de hentede testresultater. Ikonerne **memory** og **recall** forbliver også på displayet for at angive, at testeren er i Memory Recall-modus.
5. Tryk ↑ for at bladre igennem flere test, der er gemt på den valgte placering. Kun hovedresultatet for hver måling vises, f.eks. Z<sub>L</sub> for sløjfetest, men ikke Z<sub>max</sub>.
6. Når flere resultater gemmes som en del af en enkelt test, skal du trykke **F1** for at bladre igennem resultaterne for denne test.
7. Tryk på **F4** for at slette testresultatet. Det primære display viser **Clr?**. Tryk på **F4** igen for at slette den hentede lokalitet.
8. Tryk på **F3** for at skifte mellem lokalitets-ID-skærbilledet og det hentede skærbillede med testresultater for at kontrollere det hentede lokalitets-ID eller vælge flere testresultater, der skal hentes.
9. Tryk på **MEMORY** for at afslutte hukommelsesmodus på et hvilket som helst tidspunkt.

## Ryd hukommelsen

Man rydder hele lageret på følgende måde:

1. Tryk på **MEMORY** for at gå ind i hukommelsesmodus.
2. Tryk på **F4**. Det primære display viser **C1r** (Ryd). Det sekundære display viser **LAST** (Seneste).
3. Tryk på **F3** for at rydde hele hukommelsen. Displayet viser **C1r All?** (Ryd alt?).
4. Tryk på **F4** for at bekræfte rydning af hele hukommelsen. Hele hukommelsen ryddes, og testeren vender tilbage til målingsmodus.

Sådan slettes (ryddes) det seneste gyldige gemte resultat:

1. Tryk på **MEMORY** for at gå ind i hukommelsesmodussen.
2. Tryk på **F4**. Det primære display viser **C1r** (Ryd). Det sekundære display viser **LAST** (Seneste).
3. Tryk på **F4** for at slette det seneste gyldige gemte resultat. Testeren vender tilbage til målingsmodus.

## Fejlmeddelelse for hukommelse

For at garantere datasikkerhed, har hver datapost en CRC-kontrolsum. Hvis kontrolsummen er forkert, vises **ERR9** (inkonsistente data) på displayet ved opstart, eller når du går til hukommelsesmodus.

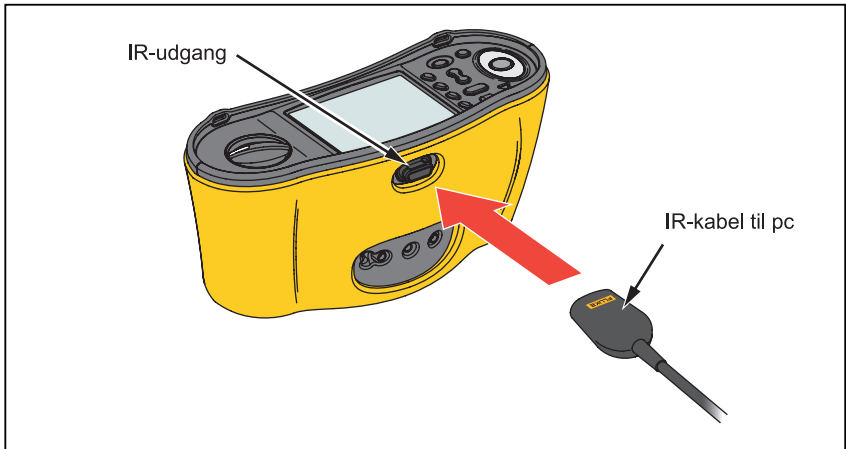
Sådan fortsætter du:

- Download alle data fra testerens hukommelse.
- Ryd testerens hukommelse (kan tage op til 2 minutter).
- Hvis **ERR9** opstår igen, skal du indlevere testeren til et Fluke-servicecenter.

## Download testresultater


Sådan downloades testresultater:

1. Tilslut det serielle IR-kabel til den serielle port på pc'en og IR-porten på testeren. Se figur 16.



aqd031.eps

**Figur 16. Tilslutning af serielt IR-kabel**

2. Start Fluke-software til pc.
3. Tryk på  for at tænde testeren.
4. Der henvises til softwaredokumentationen for instruktioner vedrørende indstilling af tid/dato-mærkning og overførsel af data fra testeren.

### *Bemærk*

*1664 FC giver mulighed for at overføre data trådløst til en smartphone med Fluke Connect™-app'en, dele data med andre og e-maile data til kontoret. Se Fluke Connect™ trådløst system for at få flere oplysninger.*






## **Fluke Connect™ trådløst system**

1664 FC understøtter Fluke Connect™ trådløst system (fås muligvis ikke i alle regioner). Fluke Connect™ er et system, der trådløst forbinder dine Fluke testværktøjer med en app på din smartphone. Det giver dig mulighed for at se testresultater fra testeren på din smartphone og dele disse resultater med dit team.

Du kan også downloade de gemte testresultater til en smartphone og sende en datapakke via e-mail.

Fluke Connect app'en fungerer sammen med iPhone og Android-telefoner. App'en fås til download fra Apple App Store og Google Play.

Sådan får du adgang til Fluke Connect:

1. Tryk på  på testeren. Displayet viser .
2. Aktiver Bluetooth på din smartphone.
3. Gå til Fluke Connect app'en, og vælg 1664 FC på listen.
4. Du får vist testerens skærm billede på din smartphone. Når testeren er tilsluttet app'en, blinker  hvert 5. sekund.
5. Du kan deaktivere det trådløse system på testeren ved at trykke på  i >1 sekund.  forsvinder.

Gå til [www.flukeconnect.com](http://www.flukeconnect.com) for at få flere oplysninger om, hvordan du bruger app'en.

## Vedligeholdelse

### Advarsler

Sådan forhindres risikoen for elektrisk stød, brand eller personskade:

- Sørg for, at batteripolariteten er korrekt for at undgå batterilækage.
- Hvis batteriet lækker, skal produktet repareres før brug.
- Få en godkendt tekniker til at reparere produktet.
- Anvend kun de specificerede reservedele.
- Udskift kun en sprunget sikring med en identisk erstatning for fortsat beskyttelse mod lysbuer.
- Anvend ikke produktet med dækslerne fjernet eller åbent hus. Der er risiko for farlig spændingsudladning
- Fjern indgangssignalerne, før du rengører produktet.

Man skal jævnligt gøre instrumenthuset rent med en fugtig klud og mildt vaskemiddel. Der må aldrig bruges skure- eller opløsningsmidler.



Snavs og fugt i indgangsstikkene kan give misvisende måling.

Stikkene renses på følgende måde:

1. Sluk instrumentet, og tag søgeledningerne af.
2. Ryst evt. løst skidt ud af stikkene.
3. Fugt en ren vatpind med alkohol og rengør indersiden af hvert stik.


Tabel 20 er en liste over reservedele til testerens.

**Tabel 20. Reservedele**

Beskrivelse	Delnummer
 Sikring, 11 A, 1000 V 10,3 x 25,4 mm for probe med sikring	803293
 Sikring, 3,15 A, 500 V 6,35 x 32 mm for 166X tester	2030852

## Sådan testes sikringen


Sikringen afprøves på følgende måde:

1. Drej drejeknappen til indstillingen **R<sub>Lo</sub>**.
2. Vælg indgangen L-PE.
3. Kortslut L-PE-ledningerne.
4. Tryk og hold  nede.
5. Hvis sikringen er dårlig, vises FUSE på displayet. Dette angiver, at instrumentet er beskadiget og skal repareres. Kontakt Fluke-service for reparation (se *Sådan kontakter du Fluke*).

## Sådan testes batteriet

Batterispændingen overvåges konstant af testerens og viser den nuværende kapacitet i intervaller på 25 %. Hvis spændingen falder til under 6,0 V (1,0 V/cell), viser batteriikonet 0 % for at angive, at batterilevetiden er minimal.


For at teste:

1. Drej drejeknappen til **V**.
2. Tryk og hold  nede.

Batteriets spænding vises på det sekundære display.

### **Advarsel**

**For at undgå elektrisk stød eller personskade pga. forkerte aflæsninger:**

- **Udskift batteriet, så snart ikonet for tomt batteri  vises.**
- **Kontroller, at batteriets polaritet er korrekt. Et omvendt batteri kan forårsage lækage.**

## Udskiftning af batteri


Udskift batterierne med seks AA-batterier. Alkaliske batterier leveres med testerens. Du kan også bruge 1,2 V NiMH batterier. På grund af disse NiMH batteriers egenskaber viser batterisymbolet på testerens display muligvis et lavere strømniveau, selv når batterierne er fuldt opladet.

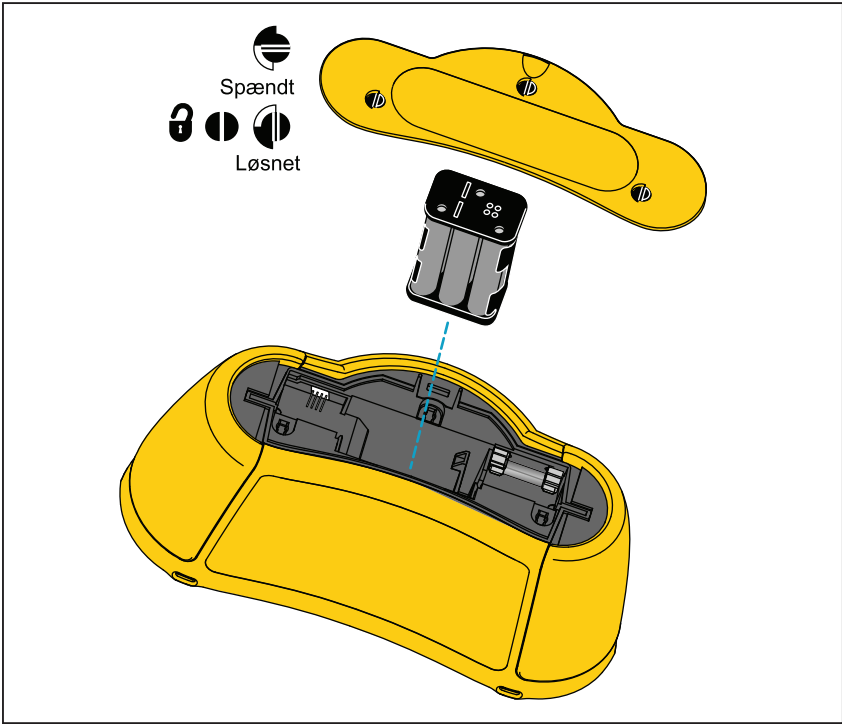
**⚠⚠ Advarsel**

**Sådan forhindres risikoen for elektrisk stød, brand eller personskade:**

- **Fjern testledningerne og alle indgangssignaler, før du udskifter batteriet.**
- **Installer KUN sikringer med de angivelser for amperetal, spænding og hastighed, der findes i afsnittet Specifikationer i denne brugsanvisning.**

**Sådan udskiftes batterierne (se figur 17):**

1. Tryk på  for at slukke testeren.
2. Tag testledningerne ud af indgangsstikkene.
3. Fjern batteridækslet ved at bruge en almindelig skruetrækker til at dreje dækslets skruer (3) en kvart omgang mod urets retning.
4. Tryk batteriholderlåsen ind, og træk batteriholderen ud af testeren.
5. Udskift batterierne.
6. Sæt batteriholderen og batteridækslet på plads igen.
7. Drej batteridækslets skruer en kvart omgang med uret for at fastgøre dækslet.



aqd028.eps

Figur 17. Udskiftning af batterier



## **Specifikationer**

### **Generelle specifikationer**

Størrelse .....	10,0 cm (L) x 25,0 cm (B) x 12,5 cm (H)
Vægt (med batterier).....	1,3 kg
Batteri .....	6 x AA alkaline IEC LR6 Kan bruges med 1,2 V NiMH batterier (medfølger ikke)
Batterilevetid (typisk) .....	200 timer i tomgang
Sikring.....	T3,15 A, 500 V, IR: 1500 A
Driftstemperatur .....	-10 °C til +40 °C
Opbevaringstemperatur .....	-10 °C til +60 °C (begrænset af batterispecifikation) -40 °C i 100 t.
Relativ luftfugtighed .....	80 % 10 °C til 35 °C 70 % 35 °C til 40 °C
Højde over havets overflade	
Drift .....	2000 m
Opbevaring .....	12000 m
Vibration.....	MIL-PRF-28800F: Klasse 2
Indtrængningsbeskyttelse .....	IEC 60529: IP 40
Sikkerhed	
IEC 61010-1.....	Forureningsgrad 2
IEC 61010-2-030 .....	300 V KAT IV, 500 V KAT III
Maks. spænding mellem stik og jord .....	500 V
IEC 61010-031 (tilbehør)	
TP165X ekstern probe med hætte .....	KAT IV 600 V, KAT III 1000 V, 10 A
TP165X ekstern probe uden hætte .....	KAT II 300 V, 10 A
TL-L1, TL-L2, TL-L3 testledninger .....	KAT IV 600 V, KAT III 1000 V, 10 A
Testprober med hætte .....	KAT IV 600 V, KAT III 1000 V, 10 A
Testprober uden hætte .....	KAT II 300 V, 10 A
AC285 krokodillenæb .....	KAT IV 600 V, KAT III 1000 V, 10 A
Landespecifik netledning .....	KAT II 250 V og 1000 V DC

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMK)

Internationalt .....IEC 61326-1: Bærbar

CISPR 11: Gruppe 1, klasse A

*Gruppe 1: Udstyret har tilsigtet genereret og/eller anvender ledende, koblet radiofrekvensenergi, der er nødvendigt for selve udstyrets interne funktion.*

*Klasse A: Udstyret er velegnet til brug til alle anvendelsesformål bortset fra i hjemmet og forehavender, der har direkte forbindelse til et lavspændingsstrømforsyningsnetværk, der forsyner bygninger til husholdningsbrug. Der kan være potentielle besværligheder med at sikre elektromagnetisk kompatibilitet i andre omgivelser pga. ledningsbårne og feltbårne forstyrrelser.*

Trådløs radio med adapter

Frekvensområde .....2402 MHz til 2480 MHz

Udgangseffekt .....<10 mW

Ydelse.....EN61557-1, EN61557-2, EN61557-3,  
EN61557-4, EN61557-5, EN61557-6,  
EN61557-7, EN61557-10

## Maksimale visningsværdier

Følgende tabeller kan anvendes til bestemmelse af maksimale og minimale visningsværdier, hvor der tages højde for instrumentets maksimale driftsikkerhed iht. EN61557-1, 5.2.4.

## Isolationsmodstand ( $R_{ISO}$ )

50 V		100 V		250 V		500 V		1.000 V	
Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi	Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi	Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi	Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi	Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi
1	1,12	1	1,12	1	1,3	1	1,3	1	1,3
2	2,22	2	2,22	2	2,4	2	2,4	2	2,4
3	3,32	3	3,32	3	3,5	3	3,5	3	3,5
4	4,42	4	4,42	4	4,6	4	4,6	4	4,6
5	5,52	5	5,52	5	5,7	5	5,7	5	5,7
6	6,62	6	6,62	6	6,8	6	6,8	6	6,8
7	7,72	7	7,72	7	7,9	7	7,9	7	7,9
8	8,82	8	8,82	8	9,0	8	9,0	8	9,0
9	9,92	9	9,92	9	10,1	9	10,1	9	10,1
10	11,02	10	11,02	10	11,2	10	11,2	10	11,2
20	22,02	20	22,02	20	22,2	20	22,2	20	22,2
30	33,02	30	33,2	30	33,2	30	33,2	30	33,2
40	44,02	40	44,2	40	44,2	40	44,2	40	44,2
50	55,02	50	55,2	50	55,2	50	55,2	50	55,2
-	-	60	66,2	60	66,2	60	66,2	60	66,2
-	-	70	77,2	70	77,2	70	77,2	70	77,2
-	-	80	88,2	80	88,2	80	88,2	80	88,2
-	-	90	99,2	90	99,2	90	99,2	90	99,2
-	-	100	110,2	100	110,2	100	110,2	100	110,2
-	-	-	-	200	220,2	200	220,2	200	220,2
-	-	-	-	-	-	300	347	300	345
-	-	-	-	-	-	400	462	400	460
-	-	-	-	-	-	500	577	500	575
-	-	-	-	-	-	-	-	600	690
-	-	-	-	-	-	-	-	700	805
-	-	-	-	-	-	-	-	800	920
-	-	-	-	-	-	-	-	900	1.035
-	-	-	-	-	-	-	-	1.000	1.150

## Gennemgang (R<sub>Lo</sub>)

Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi	Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi
0,2	0,16	3	2,68
0,3	0,25	4	3,58
0,4	0,34	5	4,48
0,5	0,43	6	5,38
0,6	0,52	7	6,28
0,7	0,61	8	7,18
0,8	0,7	9	8,08
0,9	0,79	10	8,98
1	0,88	20	17,98
2	1,78	30	26,8

## Loopen $Z_1$

Kreds $Z_1$ Højspænding		Kreds $Z_1$ Intet udslag		Kreds $Z_1$		Kreds $R_E$	
Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi	Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi	Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi	Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi
0,20	0,14	-	-	3	2,53	3	2,72
0,30	0,23	-	-	4	3,38	4	3,62
0,40	0,32	0,40	0,28	5	4,23	5	4,52
0,50	0,41	0,50	0,37	6	5,08	6	5,42
0,6	0,50	0,60	0,45	7	5,93	7	6,32
0,70	0,59	0,70	0,54	8	6,78	8	7,22
0,80	0,68	0,80	0,62	9	7,63	9	8,12
0,90	0,77	0,90	0,71	10	8,48	10	9,02
1,00	0,86	1,00	0,79	20	16,98	20	18,02
1,10	0,95	1,10	0,88	30	25,3	30	27,2
1,20	1,04	1,20	0,96	40	33,8	40	36,2
1,30	1,13	1,30	1,05	50	42,3	50	45,2
1,40	1,22	1,40	1,13	60	50,8	60	54,2
1,50	1,31	1,50	1,22	70	59,3	70	63,2
1,60	1,40	1,60	1,30	80	67,8	80	72,2
1,70	1,49	1,70	1,39	90	76,3	90	81,2
1,80	1,58	1,80	1,47	100	84,8	100	90,2
1,90	1,67	1,90	1,56	200	169,8	200	180,2
2,00	1,76	2,00	1,64	300	253	300	272
-	-	-	-	400	338	400	362
-	-	-	-	500	423	500	452
-	-	-	-	600	508	600	542
-	-	-	-	700	593	700	632
-	-	-	-	800	678	800	722
-	-	-	-	900	763	900	812
-	-	-	-	1.000	848	1.000	902

## RCD-/FI-tests ( $\Delta T$ , $I_{\Delta N}$ )

RCD-/FI-klokkeslæt		RCD-/FI-strøm	
Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi	Tærskelværdi	Maksimal visningsværdi
20	18,1	0,5	0,43
30	27,1	0,6	0,52
40	36,1	0,7	0,61
50	45,1	0,8	0,7
60	54,1	0,9	0,79
70	63,1	1	0,88
80	72,1	2	1,78
90	81,1	3	2,68
100	90,1	4	3,58
200	180,1	5	4,48
300	271	6	5,38
400	361	7	6,28
500	451	8	7,18
600	541	9	8,08
700	631	10	8,98
800	721	20	17,98
900	811	30	26,8
1.000	901	40	35,8
2.000	1.801	50	44,8
-	-	60	53,8
-	-	70	62,8
-	-	80	71,8
-	-	90	80,8
-	-	100	89,8
-	-	200	179,8
-	-	300	268
-	-	400	358
-	-	500	448

## Jordmodstandsmåling ( $R_E$ )

<b>Tærskelværdi</b>	<b>Maksimal visningsværdi</b>	<b>Tærskelværdi</b>	<b>Maksimal visningsværdi</b>
10	8,8	200	179,8
20	17,8	300	268,0
30	26,8	400	358,0
40	35,8	500	448,0
50	44,8	600	538,0
60	53,8	700	628,0
70	62,8	800	718,0
80	71,8	900	808,0
90	80,8	1.000	898,0
100	89,8	2.000	1.798,0

## Specifikationer for elektriske målinger

Nøjagtighed er defineret som:  $\pm(\% \text{ udlæsning} + \text{antal cifre})$  ved  $23\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\leq 80\%$  RL. Mellem  $-10\text{ }^\circ\text{C}$  og  $18\text{ }^\circ\text{C}$  samt mellem  $28\text{ }^\circ\text{C}$  og  $40\text{ }^\circ\text{C}$ , kan måleusikkerheden øges med  $0,1 \times$  (anført måleusikkerhed) pr.  $^\circ\text{C}$ . Kalibreringscyklussen er 1 år.

## Vekselspændingsmåling (V)

Område	Opløsning	Nøjagtighed 45 Hz – 66 Hz	Indgangsimpedans	Overbelastningssikring
500 V	0,1 V	0,8 % + 3	320 k $\Omega$	550 V effektiv strømværdi

## Isolationsmodstandsmåling ( $R_{ISO}$ )

Afrøvningspænding		Nøjagtighed af testspænding (ved nomineret teststrøm)
Model 1662	Model 1663 Model 1664	
100-250-500-1000 V	50-100-250-500-1.000 V	+10 %, -0 %

afprøvnings-spænding	Isolationsmodstandsområde	Opløsning	Afprøvningsstrømstyrke	Nøjagtighed
50 V	10 k $\Omega$ to 50 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	1 mA pr. 50 k $\Omega$	$\pm(3\% + 3 \text{ afvigelse})$
100 V	100 k $\Omega$ to 20 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	1 mA pr. 100 k $\Omega$	$\pm(3\% + 3 \text{ decimaler})$
	20 M $\Omega$ – 100 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$		$\pm(3\% + 3 \text{ afvigelse})$
250 V	10 k $\Omega$ to 20 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	1 mA pr. 250 k $\Omega$	$\pm(1,5\% + 3 \text{ afvigelse})$
	20 M $\Omega$ – 200 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$		$\pm(1,5\% + 3 \text{ afvigelse})$
500 V	10 k $\Omega$ to 20 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	1 mA pr. 500 k $\Omega$	$\pm(1,5\% + 3 \text{ afvigelse})$
	20 M $\Omega$ – 200 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$		$\pm(1,5\% + 3 \text{ afvigelse})$
	200 M $\Omega$ til 500 M $\Omega$	1 M $\Omega$		$\pm 10\%$
1.000 V	100 k $\Omega$ to 200 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	1 mA pr. 1 M $\Omega$	$\pm(1,5\% + 3 \text{ afvigelse})$
	200 M $\Omega$ til 1.000 M $\Omega$	1 M $\Omega$		$\pm 10\%$
Bemærk: Antal isolationstest med nye batterier er >2000.				




<b>Automatisk afladning</b>	Afladningstiden er konstant <0,5 sekund ved C = 1 $\mu$ F eller derunder.
<b>Registrering af strømførende leder</b>	Afprøvning bliver spærret ifald vekselspænding > 30 V registreres forud for start af afprøvning
<b>Maksimal kapacitiv belastning</b>	Virker ved op til 5 $\mu$ F belastning.
<b>Sikkerhedsforafprøvning af isolation</b>	Tilslutninger fra testeren til L, N og PE er påkrævet.

## Gennemgangsafprøvning ( $R_{LO}$ )

Område (Automatisk områdeindstilling)	Opløsning	Afprøvnings-spænding til afbrudte kredse	Nøjagtighed
20 $\Omega$	0,01 $\Omega$	> 4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ decimaler})^{[1]}$
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	> 4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ decimaler})$
2.000 $\Omega$	1 $\Omega$	> 4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ decimaler})$
[1] For 10 mA, tilføj 3 cifre. Bemærk: Antallet af 250 mA @ 1 $\Omega$ gennemgangstest med et sæt nye batterier er >1500.			

Områdeindstilling	Visningsområde	Teststrøm <sup>[1]</sup>
250 mA	0,2 $\Omega$ til 2,0 $\Omega$	250 mA
	2 $\Omega$ til 160 $\Omega$	250 mA til 50 mA
	160 $\Omega$ til 800 $\Omega$	10 mA
	800 $\Omega$ til 2000 $\Omega$	2 mA
10 mA	0 $\Omega$ til 800 $\Omega$	10 mA
	800 $\Omega$ til 2000 $\Omega$	2 mA
[1] Alle teststrømme $\pm 10 \%$ .		

<b>Kompensering for søgeledningsmodstand</b>	Tryk på  for at nulstille testproben. Kan subtrahere op til 3 $\Omega$ fra testledningsmodstand. Fejlmeddelelse ved >3 $\Omega$ .
<b>Registrering af strømførende leder</b>	Afprøvning bliver spærret ifald vekselspænding > 10 V registreres forud for start af afprøvning

## Indikator for netledningstilslutning

Ikonerne (☐, ○, ○) angiver, om der er byttet om på L-PE- eller L-N-stikkene. Kreds- og RCD-test spærres, og der genereres en fejlkode, hvis indgangsspændingen ikke er på mellem 100 V og 500 V. Kreds- og RCD-test for Storbritannien spærres, hvis der er byttet om på L-PE- eller L-N-stikkene.

## Kreds- og ledningsimpedans ( $Z_I$ No Trip (intet udslag) og Hi Current (højt strømudslag))

<b>Netledningens spændingsområde</b>	100 – 500 V ac (45 og 66 Hz)
<b>Indgangsforbindelse (valg med funktionstast)</b>	Kredsimpedans: fase og jord
	Lederimpedans: fase og fællesleder
<b>Uafbrudt brug, varighed</b>	Automatisk nedlukning, når temperaturen på interne komponenter er for høj.
<b>Maksimal afprøvningsstrømstyrke ved 400 V</b>	20 A sinusformet i 10 ms
<b>Maksimal afprøvningsstrømstyrke ved 230 V</b>	12 A sinusformet i 10 ms

Område	Opløsning	Nøjagtighed <sup>[1]</sup>
10 $\Omega$ <sup>[3]</sup>	0,001 $\Omega$	Højt strømudslag m $\Omega$ : $\pm(2\% + 15 \text{ cifre})$
20 $\Omega$	0,01 $\Omega$	Intet udslag: $\pm(3\% + 6 \text{ cifre})$
		Højt strømudslag: $\pm(2\% + 4 \text{ cifre})$
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	Intet udslag: $\pm(3\%)$
		Højt strømudslag: $\pm(2\%)$
2.000 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm 6\%$ <sup>[2]</sup>
Bemærkninger [1] Gælder for modstandsmåling i nulleledere < 20 $\Omega$ og op til en systemfasevinkel på 30 °. Testledninger skal nulstilles før afprøvning. [2] Gælder ved netspænding >200 V. [3] Kun 1664 FC.		

## Mulig jordfejlstrøm (PEFC) Mulig kortslutningsstrøm (PSC)

<b>Beregningsgrundlag</b>	Prospektiv fejlstrøm til jord (PEFC/ $I_k$ ) eller prospektiv kortslutningsstrøm (PSC/ $I_k$ ), bestemt ved at dividere målt hovedspænding med målt loopmodstand (L-PE) eller ledningsmodstand (L-N) respektivt.	
<b>Område</b>	0 kA til 50 kA	
<b>Område og måleenhed</b>	Opløsning	Enheder
	$I_k < 1.000 \text{ A}$	1 A
	$I_k > 1.000 \text{ A}$	0,1 kA
<b>Nøjagtighed</b>	Bestemt af måleusikkerheden ved kredsmodstands- og netspændingsmålingerne.	

## RCD-afprøvning

### RCD-typer på de 3 modeller

Begrænsning ved på hinanden følgende test: Automatisk nedlukning af RCD-test, når temperaturen på interne komponenter er for høj.

RCD type <sup>[6]</sup>		Model 1662	Model 1663	Model 1664
AC <sup>[1]</sup>	G <sup>[2]</sup>	●	●	●
AC	S <sup>[3]</sup>	●	●	●
A <sup>[4]</sup>	G	●	●	●
A	S	●	●	●
B <sup>[5]</sup>	G		●	●
B	S		●	●

[1] AC – reagerer på vekselstrøm  
 [2] G – almindelig, ingen forsinkelse  
 [3] S – tidsforsinkelse  
 [4] A – reagerer på pulserende signal  
 [5] B – reagerer på jævnstrøm  
 [6] RCD-test spærret for  $V > 265 \text{ ac}$   
 RCD-tests er kun tilladt, hvis den valgte strøm, ganget med jordmodstand, er  $< 50 \text{ V}$ .

## Afprøvningssignaltipe

RCD-type	Signaltipe
AC (sinusformet)	Kurveformen er en sinusbølge med start på nulpassage og polaritet, bestemt ved fasevalg (0 ° fase starter ved lav til høj nulpassage, 180 ° fase starter ved høj til lav nulpassage). Alle afprøvningstyper har afprøvningsstrømstyrke på $I_{\Delta n}$ gange multiplikationsfaktor.
A (halv bølge)	Kurveformen er en ensrettet halv sinusbølge med start på nulpassage og polaritet, bestemt ved fasevalg (0 ° fase starter ved lav til høj nulpassage, 180 ° fase starter ved høj til lav nulpassage). Alle afprøvninger med $I_{\Delta n} = 0,01$ A har prøvestrømstyrke på $2,0 \times I_{\Delta n}$ (rms) x multiplikationsfaktor. Alle afprøvninger med anden $I_{\Delta n}$ har prøvestrømstyrke på $1,4 \times I_{\Delta n}$ (rms) x multiplikationsfaktor.
B (DC)	Dette er jævn DC strøm iht. EN61557-6, tillæg A

## Indikator for RCD-udløsning

RCD-symbolet ✓ tænder som en "god test"-indikator ved test af RCD-udløsnings tid eller RCD-udslagsstrøm, hvis udløsnings tiden opfylder følgende betingelser:

RCD-type	$I_{\Delta N}$	Tidsgrænser for udslag
G	x 1	Under 300 ms
S	x 1	Mellem 130 ms og 500 ms
G	x 5	Under 40 ms
S	x 5	Mellem 50 ms og 150 ms

## RCD-udslagstid ( $\Delta T$ )

Testfunktion	RCD-strømvalg						
	10 mA	30 mA	100 mA <sup>[1]</sup>	300 mA <sup>[1]</sup>	500 mA <sup>[1]</sup>	1000 mA <sup>[2]</sup>	var <sup>[3]</sup>
x 1/2, 1	●	●	●	●	●	●	●
x 5	●	●	●				
Rampe	●	●	●	●	●	●	●
Auto	●	●	●				

Primær netspænding 100 V – 265 V ac, 45/66 Hz  
 [1] Type B RCD'er kræver netspænding i området 195 V – 265 V.  
 [2] Kun type AC RCD'er.  
 [3] Type A RCD'er er begrænset til 700 mA, ikke tilgængelig for type B RCD'er.


Strømstyrke multiplikationsfaktor	RCD type <sup>[1]</sup>	Måleområde		Usikkerhed, udslagstid
		Europa (undtagen England)	England	
x 1/2	G	310 ms	2.000 ms	±(1 % af måling + 1 ms)
1/2	S	510 ms	2.000 ms	±(1 % af måling + 1 ms)
x 1	G	310 ms	310 ms	±(1 % af måling + 1 ms)
x 1	S	510 ms	510 ms	±(1 % af måling + 1 ms)
x 5	G	50 ms	50 ms	±(1 % af måling + 1 ms)
x 5	S	160 ms	160 ms	±(1 % af måling + 1 ms)

[1] G – almindelig, ingen forsinkelse / S – tidsforsinkelse

RCD-udslagsstrøm ( $I_{\Delta N}$ ) måling/rampetest

Strømstyrkeområde	Rampning-strin	Trinvarighed		Måleusikkerhed
		Type G	Type S	
30 % til 110 % af RCD strømstyrke <sup>[1]</sup>	10 % af $I_{\Delta N}$ <sup>[2]</sup>	300 ms	500 ms	±5 %
<p>[1] 30 % til 150 % for type A <math>I_{\Delta N} &gt; 10</math> mA  30 % til 210 % for type A <math>I_{\Delta N} = 10</math> mA  20 % til 210 % for type B</p> <p><b>Specificerede udslagsstrømsintervaller (EN 61008-1):</b></p> 50 % til 100 % for type AC 35 % til 140 % for type A ( $> 10$ mA) 35 % til 200 % for type A ( $\leq 10$ mA) 50 % til 200 % for type B <p>[2] 5 % for type B</p>				

## Fasefølge-test

<b>Ikon</b>	 ikon. Fasefølgeviser er aktiv
<b>Fasefølgevisning</b>	"1-2-3" i digitalt display betyder korrekt fasefølge. "3-2-1" betyder forkert fasefølge. Tankestreger i stedet for cifre, betyder det, at gyldig bestemmelse ikke lykkedes.
<b>Netledningens spændingsområde (fase-til-fase)</b>	185-500 V

## Jordmodstandsmåling ( $R_E$ )

Kun model 1663 og 1664.

Område	Opløsning	Nøjagtighed
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(2\% + 5 \text{ afvigelse})$
2.000 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(3,5\% + 10 \text{ afvigelse})$

Område: $RE + R_{\text{PROBE}}$ <sup>[1]</sup>	Afprøvningsstrømstyrke
2.200 $\Omega$	3,5 mA
16.000 $\Omega$	500 $\mu\text{A}$
52.000 $\Omega$	150 $\mu\text{A}$
[1] Uden ekstern spænding	

Frekvens	Afgiven spænding
128 Hz	25 V

<b>Registrering af strømførende leder</b>	Afprøvning bliver spærret ifald vekselspænding > 10 V registreres forud for start af afprøvning
---	---

## Automatisk testsekvens

Kun model 1664 FC.

Opfylder specifikationerne for de enkelte tests.

## Måleområde og målesikkerhed iht. EN 61557

Funktion	Visningsområde	Målesikkerhed iht. EN 61557	Nominelle værdier
V EN61557-1	0,0 V ac – 500 V ac	50 V ac – 500 V ac $\pm(2\% + 2 \text{ cif.})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$
RLO EN 61557-4	0,00 $\Omega$ – 2.000 $\Omega$	0,2 $\Omega$ – 2.000 $\Omega$ $\pm(10\% + 2 \text{ dcm})$	4,0 V dc < $U_Q$ < 24 V dc $R_{LO} \leq 2,00 \Omega$ $I_N \geq 200 \text{ mA}$
RISO EN 61557-2	0,00 M $\Omega$ – 1.000 M $\Omega$	1 M $\Omega$ – 200 M $\Omega$ $\pm(10\% + 2 \text{ dcm})$ 200 M $\Omega$ – 1000 M $\Omega$ $\pm(15\% + 2 \text{ dcm})$	$U_N = 50 / 100 / 250 / 500 /$ 1.000 V dc $I_N = 1,0 \text{ mA}$
Zl EN 61557-3	Z <sub>l</sub> (Intet udslag) 0,00 $\Omega$ – 2.000 $\Omega$	0,4 $\Omega$ – 2.000 $\Omega$ $\pm(15\% + 6 \text{ cif.})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$ $I_K = 0 \text{ A} - 10,0 \text{ kA}$
	Z <sub>l</sub> (Højspænding) 0,00 $\Omega$ – 2.000 $\Omega$	0,2 $\Omega$ – 200 $\Omega$ $\pm(10\% + 4 \text{ dcm})$	
	Z <sub>l</sub> (Højspænding, højopløsning) 0 m $\Omega$ – 9.999 m $\Omega$	100 m $\Omega$ – 9.999 m $\Omega$ $\pm(8\% + 20 \text{ dgt})$	
	R <sub>E</sub> 0,00 $\Omega$ – 2.000 $\Omega$	10 $\Omega$ – 1.000 $\Omega$ $\pm(10\% + 2 \text{ dcm})$	
$\Delta T$ , $I_{\Delta N}$ EN 61557-6	$\Delta T$ 0,0 ms – 2.000 ms	25 ms – 2.000 ms $\pm(10\% + 1 \text{ dcm})$	$\Delta T @ 10 / 30 / 100 / 300 / 500$ 1000 / VAR mA
	$I_{\Delta N}$ 3 mA – 550 mA (VAR 3 mA – 700 mA)	3 mA – 550 mA $\pm(10\% + 1 \text{ dcm})$	$I_{\Delta N} = 10 / 30 / 100 / 300 / 500$ / VAR mA
RE EN 61557-5	0,0 $\Omega$ – 2.000 $\Omega$	10 $\Omega$ – 2.000 $\Omega$ $\pm(10\% + 2 \text{ dcm})$	$f = 128 \text{ Hz}$
Fase EN 61557-7			1 : 2 : 3
Bemærk: cif. = cifre			



### Driftsikkerhed iht. EN 61557

Driftsikkerheden viser den maksimalt mulige usikkerhed, når alle indflydelsesfaktorerne E1-E10 tælles.

	Volt	RLO EN 61557-4	RISO EN 61557-2	ZI EN 61557-3	$\Delta T$ EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	RE EN 61557-5
Egenusikkerhed A	0,80 %	1,50 %	10,00 %	6,00 %	1,00 %	5,00 %	3,50 %

Påvirkelighed	Volt	RLO EN 61557-4	RISO EN 61557-2	ZI EN 61557-3	$\Delta T$ EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	RE EN 61557-5
E1 – Instrumentposition	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
E2 – Netspænding	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,75 %	2,00 %
E3 – Temperatur	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,25 %	1,50 %
E4 – Serielspændingsinterferens	-	-	-	-	-	-	2,00 %
E5 – Modstand i proberne og hjælpe-jordelektroder	-	-	-	-	-	-	4,60 %
E6.2 – Netfasevinkel	-	-	-	1,00 %	-	-	-
E7 - Netfrekvens	0,50 %	-	-	2,50 %	-	-	0,00 %
E8 – Netspænding	-	-	-	2,50 %	2,50 %	2,50 %	0,00 %
E9 – Oversvingninger	-	-	-	2,00 %	-	-	-
E10 – Jævnstrømsk-vantitet	-	-	-	2,50 %	-	-	-

